ANNO XXX. Marzo-Aprile 1940. NUM. 3-4

Rivista di Patologia Vegetale

DIRETTA DAL PROF. LUIGI MONTEMARTINI

LAVORI ORIGINALI

DOTT. G. CLEMENTE

INFEZIONI EPIDEMICHE DI UN' ALTERNARIA TIPO DIANTHI SU SEMENZAI DI GAROFANO

Descrizione della malattia

Nel gennaio del 1937 ebbi occasione di studiare una infezione epidemica sviluppatasi su semenzali di garofano allevati in un vivaio di Sanremo.

Le piantine attaccate costituivano un materiale prezioso poichè provenivano da seme ottenuto con pazienti fecondazioni artificiali allo scopo di creare nuove pregiate varietà.

L' infezione, manifestatasi nel cassone ove le terrine contenenti le plantule erano state portate dopo 15 giorni di permanenza in serra, interessò in pochi giorni il 15 % degli esemplari.

Il progredire dell' infezione mi consentì di seguire e studiare accuratamente il decorso della malattia.

Inizialmente le piantine attaccate presentavano uno stato di sofferenza caratterizzato da un minor sviluppo e da un minor turgore dei tessuti ; in breve la zona ipocotile delle piantine stesse si decolorava e poi imbruniva subendo un pronunziato raggrinzimento che in seguito si trasformava in una vera e propria strozzatura : questa pro-

vocava il reclinamento dei cotiledoni sull'asse della plantula ed il loro successivo affloscIamento e raggrinzimento (vedi fig. 1 e 2); tutto il fusticino allora si raggrinziva e, ada-

Fig. 1.

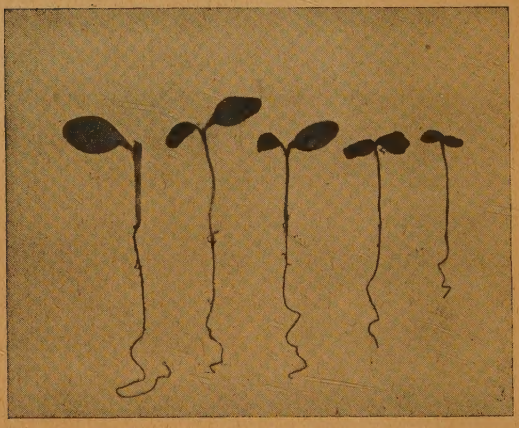

Fig. 2.

giandosi sul terreno, imbruniva e disseccava completamente, ricoprendosi di una tenue languine bruna costituita da fruttificazioni fungine particolarmente abbondanti sulla zona ipocotile e sui cotiledoni.

Dalla prima manifestazione dello stato di sofferenza al disseccamento completo delle plantule decorrevano da 4 a 8 giorni.

Per limitare il più possibile l' infezione vennero rinnovati sulle plantule i trattamenti polverulenti di Cerere che già erano stati somministrati prima del manifestarsi della malattia ; le terrine vennero riportate in serra calda a circa 25° C. per cercare di irrobustire le piantine, ed io asportai man mano quelle che si presentavano infette prima che si producessero su di esse le fruttificazioni del parassita ; badando però a toglierle soltanto quando si presentavano indubbiamente compromesse, dato che si trattava di esemplari di possibile grande pregio.

Dopo 20 giorni dalla sua prima comparsa l' infezione apparve arrestata : in complesso però essa aveva distrutto il 25 % delle plantule (125 su 500).

Le rimanenti piantine si conservarono sane e vegetarono poi normalmente in cassone e in piena terra,

L'esame accurato di tutti gli esemplari attaccati mise in evidenza la costante presenza di fruttificazioni conidiche di una Alternaria che ricordava l'*Alternaria Dianthi* Stevens et Hall (1), sebbene ne differisse per alcuni ben distinti caratteri che verranno illustrati nelle pagine seguenti.

Tali fruttificazioni, come si è detto, costituivano nel loro insieme una tenue lanugine bruna che si formava particolarmente abbondante nella zona ipocotile e sui cotiledoni, specie dopo un breve soggiorno in camera umida.

Su 131 piantine compromesse, soltanto 6 si mostrarono attaccate da *Fusarium* sp. e da anguillule ; esse presentavano sintomi nettamente differenti da tutte le altre che apparivano attaccate dall'*Alternaria* tipo *Dianthi*.

Tale fatto mi indusse a considerare l'Alternaria stessa come l' agente patogeno della moria osservata.

Isolamento del parassita

Ragioni indipendenti dalla mia volontà non mi consentirono in questo periodo di isolare il fungo in coltura pura nè di eseguire infezioni artificiali a riprova della sua patogenicità.

Ripresi il lavoro a Firenze cercando di ottenere la naturale ricomparsa della malattia su plantule allevate da semi non disinfettati ; tali tentativi riuscirono però negativi.

Nel dicembre 1937 ricevetti nuovamente da Sanremo numerose plantule di garofano presentanti gli stessi sintomi e recanti abbondanti fruttificazioni della stessa Alternaria tipo *Dianthi.*

Mi si comunicava che una infezione si era manifestata anche nell'ottobre, interessando il 2 % delle piantine e che i campioni ora inviati provenivano da nuovi semenzali di cui il fungillo aveva attaccato in complesso il 2,5 %.

I tentativi fatti per ottenere il fungo in coltura pura dai conidi non riuscirono perchè questi non germinarono sebbene variamente stimolati ; eseguii allora isolamenti dai tessuti infetti ottenendo un micelio tipo Alternaria che fruttificò soltanto dopo alcuni mesi.

Nel marzo 1938, mi vennero inviate gentilmente da Sanremo nuove plantule, di garofani rifiorenti e non rifiorenti, ottenuti con fecondazioni artificiali, attaccate dalla stessa Alternaria tipo Dianthi nella percentuale del 20 %.

Eseguii subito numerose semine di conidi in capsule Petri e 30 isolamenti monoconidici in provette, ottenendo questa volta la germinazione dei conidi con la certezza di assoluta purezza.

Non riuscirono gli isolamenti dai tessuti poichè questi erano ormai in istato di avanzato disfacimento e quindi invasi da vari funghi saprofiti.

Volendo liberare alcune colture da inquinamenti batterici le esposi all' azione sterilizzante del sole ; i batteri, più sensibili del micelio, vennero uccisi, mentre il micelio subì soltanto un temporaneo arresto di sviluppo ; riportate alla luce diffusa le colture, il micelio si sollevò sul substrato sì da consentire il trapianto in condizioni di purezza assoluta; notai allora che la luce ed il calore solare ave-

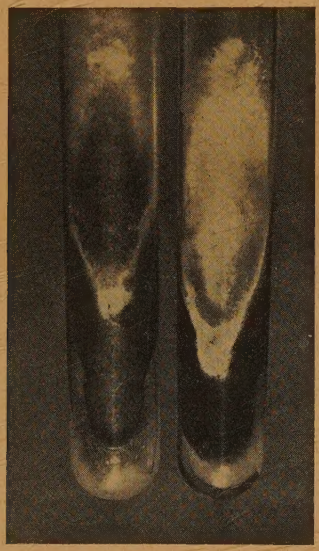

Fig. 3.
A sinistra : coltura monoconidica di 40 giorni.
A destra : coltura monoconidica di 70 giorni.

vano stimolato potentemente il fungo a fruttificare, inducendolo, dopo pochi giorni di esposizione, ad una rapida ed abbondante produzione di conidi assai simili a quelli osservati in natura sulle plantule.

Identico resultato ottenni su altre colture monoconidiche non inquinate da batteri.

Le colture monoconidiche (vedi fig. 3) tenute in condizioni normali di laboratorio rimasero invece sterili per

circa 2-3 mesi ; produssero poi noduli di ife brune con articoli rigonfi distanziati o ravvicinati a catena e scarsi conidi alquanto differenti da quelli osservati in natura sulle plantule.

Infezioni artificiali

Essendo troppo scarsi i conidi prodotti dalle colture tenute in condizioni normali di laboratorio, scarsamente germinabili i conidi prodotti dalle colture esposte al sole, e temendo inoltre che la virulenza del fungo fosse stata attenuata dalla lunga permanenza in coltura, pensai di giudicare del grado di patogenicità del fungo stesso basandomi sui resultati di infezioni da eseguirsi, in un secondo tempo, con i conidi tipici e freschi che avrei ora potuto ottenere su piantine infettate in condizioni di particolare recettività sia con i conidi provenienti dalle colture monoconiche esposte al sole, sia con abbondante micelio tratto dalle colture monoconidiche esposte e non esposte al sole.

Semi di *Dianthus caryophyllus* delle varietà Chabaud, Enfant de Nice, Margherita e di varietà rifiorenti innominate pervenutemi dalle coltivazioni di Engelmann (Inghilterra) attraverso la stazione di Floricoltura di Sanremo, e semi di *Dianthus barbatus* vennero disinfettati in soluzione di Uspulun al 2,5 per mille per 2 ore, seminati in terra di foglie e sabbia in adatte terrine e portati in serra calda.

Altri semi delle suddette specie e varietà vennero per controllo seminati senza disinfezione ed altri, pure non disinfettati, vennero seminati in terra proveniente da terrine infette di Sanremo per cercare di ottenere la naturale comparsa della malattia.

Appena le piantine accennarono ad uscire dal terreno, le terrine vennero portate fuori serra e poste in adatte condizioni di illuminazione al riparo dal sole diretto.

Sulle piantine appena nate dai semi disinfettati, eseguii le infezioni, 1° : con il micelio biancastro delle colture monoconidiche tenute sempre in ambiente normale, 2° : con il micelio bruno-verdastro proveniente dalle colture esposte al sole, 3° : con i soli conidi tipici ottenuti da queste ultime. Naturalmente ciascuna serie aveva il suo controllo.

Volendo provocare condizioni di notevole recettività verso il parassita, tenni le plantule dopo l' infezione in una atmosfera satura di umidità per 70 ore ; assicurai così la germinazione dei conidi, un notevole sviluppo del micelio nell' *humus* circondante le piantine e, come ho provato con successive apposite ricerche, assicurarsi anche la penetrazione del parassita nei tessuti dell' ospite (1).

Il parassita progredì nei tessuti delle plantule tanto rapidamente che, a soli 4 giorni di distanza dalle infezioni, dopo un sol giorno di voluta siccità, nelle terrine infettate con i due tipi di micelio, numerose piantine mostrarono il caratteristico raggrinzimento della zona ipocotile.

Poste in camera umida, in una notte si ricoprirono di abbondantissimi conidiofori e conidi in tutto simili a quelli osservati nei casi di infezione naturale.

Abbondanti fruttificazioni si formarono del resto anche sulle piantine, particolarmente le più striminzite, lasciate nelle terrine nonostante la secchezza dell' atmosfera.

---

(1) Piantine alte circa 2 cm. vennero infettate con una sospensione di conidi in acqua distillata e lasciate in atmosfera satura di umidità per 24 ore a circa 25° C. Subito dopo vennero fissate in acido lattico al 50 %; fu agevole constatare che i conidi erano germinati, ed il tubetto di infezione, dopo breve percorso in superficie (50-150 μ) era penetrato nei tessuti perforando l' epidermide e in via eccezionale attraverso gli stomi (vedi fig. 4).

Nell' undicesimo giorno dopo le infezioni, la percentuale delle piantine attaccate salì al 64 % e nel ventiduesimo giorno all' 85 %.

L' infezione parve progredire più rapidamente nelle terrine infettate con il micelio proveniente dalle colture esposte al sole.

Nelle terrine infettate con i conidi tipici ottenuti dalle colture esposte al sole, anche in conseguenza della prece-

Fig. 4.
Tubetto di infezione perforante in A l' epidermide.

dentemente accertata limitata facoltà germinativa degli stessi, solo alcune plantule si mostrarono attaccate.

Eseguii allora su altre piantine nate da semi disinfettati in Uspulun le infezioni con gli abbondantissimi, puri e germinabili conidi tipici ottenuti in camera umida, e in ambiente normale, dalle plantule infettate col micelio, senza creare stavolta condizioni di eccessiva recettività, onde poter giudicare della virulenza del fungo.

Le piantine infatti vennero tenute per sole 24 ore in atmosfera satura di umidità e in seguito vennero regolarmente annaffiate.

I risultati superarono le aspettative ; infatti nelle terrine contenenti le varietà di *Dianthus Caryophyllus,* dopo 11 giorni ben il 73 % delle piantine si mostrò attaccato e dopo 22 giorni il 100 %.

Non mi fu quindi possibile osservare una differente recettività nelle varie razze di garofani infettate.

Nelle terrine contenenti piantine di *Dianthus barbatus* constatai una minor percentuale di casi infetti e cioè : il 20 % nelle terrine infettate con micelio e il 50 % in quelle infettate con conidi in uno stesso periodo di 22 giorni.

In seguito tali percentuali aumentarono per attacchi tardivi, ma di questi incrementi non tenni conto, perchè se le piantine fossero state trapiantate in ambiente adatto avrebbero potuto irrobustirsi e reagire agli attacchi, comportandosi come negli osservati casi di infezione naturale.

Nelle terrine contenenti piantine nate da seme disinfettato, e non infettate per controllo, non si ebbe nemmeno un caso di infezione e così pure non si manifestarono attacchi nelle terrine seminate con semi non disinfettati, contenenti terriccio comune e terriccio dei semenzai infetti di Sanremo.

Questi risultati, d' altra parte, conferiscono maggior valore alle percentuali di piantine infette ottenute nelle infezioni artificiali.

Sia nelle terrine infettate che in quelle di controllo alcune piantine, (circa il 5 %, già dedotto dalle percentuali sovra esposte) vennero uccise o indebolite sopra misura dalle condizioni di ambiente non del tutto normali.

Particolarmente i notevoli calori diurni della stagione, inadatti ad una normale vegetazione di piantine così deli-

cate, indussero in quelle più esili (filate) la strozzatura della parte basale o mediana del fusticino; non si riscontrarono attacchi di fusari, mentre si verificarono alcuni rari casi di anguillulosi (1).

Discussione sulle infezioni naturali ed artificiali

L' infezione epidemica dei semenzali di garofano, caratterizzata dalla strozzatura della zona ipocotile, con successivo disseccamento e imbrunimento delle plantule, è dovuta alla attività di un ifale che, se ricorda l'*Alternaria Dianthi* Stevens et Hall, ne differisce però notevolmente per vari caratteri che verranno particolareggiatamente illustrati in un successivo lavoro. Allo scopo infatti di stabilire l' identità o meno delle due forme sono in corso ricerche biometriche ed esperimenti di infezione incrociata con le due forme stesse su plantule e piante adulte di garofano.

Perciò riporterò qui brevemente soltanto gli essenziali caratteri per i quali la forma da me studiata (vedi fig. 5) differisce da quella descritta da Stevens et Hall (vedi fig. 6) nella seguente loro diagnosi (1):

Maculis determinatis, amphigenis, atro-brunneis, 1-4-septatis, 1-25 ex quoque stomate; conidiis catenulatis, clavatis, deorsum obtuse tenuatis, atro-brunneis, transverse 5-9 septatis, longitrorsum 0-5-septatis, 26-123 × 10-20, ad septa constrictis. Hab. in foliis vivis caulibusque Dianthi caryophylli, *quem valde vexat, Raleigh, N. C. Amer. bor.*

---

(1) L' esecuzione degli esperimenti di infezione artificiale e la raccolta di abbondante materiale fitopatologico e notizie a Sanremo e nelle provincie di Firenze, di Pistoia e di Lucca, furono possibili grazie ad un fondo concessomi per studi e ricerche dalla R. Università di Firenze.

Nella forma da me studiata i conidiofori, solitari o raggruppati in fitti cespugli, fuoriescono dai tessuti perforando l'epidermide del fusticino e delle due pagine dei cotiledoni. Essi sono ocracei, corti e non settati (μ 20-40 × 4-5) o lunghi (fino a 90 μ × 6 μ), fittamente settati e spesso biforcati alla base o ad una certa altezza. I conidi sono

Fig. 5.
Conidi di alternaria tipo *Dianthi* prelevati da plantule infette.

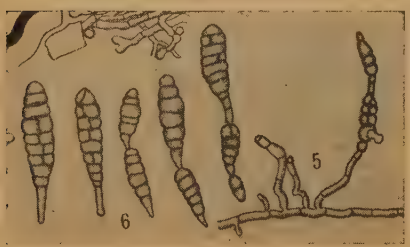

Fig. 6.
Conidi *Alternaria Dianthi* Stevens et Hall (1).

ocracei, con piede assai sviluppato, presentano da 1 a 12 setti trasversali, rarissimi (circa 1 su 500) e sempre solitari setti longitudinali, sporadici setti obliqui (1-2); misurano μ 20-184 (mode 100 e 120) per 8-20 (moda 14).

La strozzatura della zona ipocotile, il disseccamento e l' imbrunimento dell' intera plantula distinguono perfet-

tamente l' alterazione dovuta alla descritta Alternaria dalle altre alterazioni osservate sia nelle infezioni naturali che in quelle artificiali ; e precisamente : dall' eccesso di calore, che induce nelle piantine più esili (filate) la strozzatura della parte basale o mediana del caule, non seguita naturalmente da produzione di fruttificazioni fungine brune, e dalla fusariosi, caratterizzata dal marciume del colletto e della radichetta, seguito dal reclinamento e disseccamento della plantula senza produzione di fruttificazioni fungine brune.

Le elevate percentuali delle piantine attaccate e distrutte dall' Alternaria (fino al 25 %) nei sopradetti casi d' infezione, provano che la virulenza del fungo nei confronti dei teneri tessuti delle plantule in cotiledoni è veramente notevole; questo fatto è del resto comprovato dai risultati delle infezioni artificiali, in cui, sia pure in condizioni di recettività, il 100 % delle piantine venne attaccato e distrutto.

Il ripetersi delle infezioni (verificatesi anche nel 1939) nel vivaio di Sanremo, nonostante le precauzioni usate nel prelevamento e composizione dei terricci affinchè questi non contenessero conidi vitali del parassita, è certamente da imputarsi a condizioni ambientali non del tutto favorevoli : scarsità di luce, eccesso di umidità e di calore nella serra, ed alla abbondanza di germi del parassita nell'ambiente.

Lotta

La differente recettività o resistenza di ceppi diversi di garofani non può evidentemente essere ritenuta come un utile mezzo preventivo di lotta, sia in considerazione della variabilità dei caratteri degli individui che si ottengono

per via gamica, variabilità, che può tradire le aspettative così come può rivelare una inattesa resistenza, sia in considerazione della necessità di coltivare e salvare anche individui scarsamente resistenti o deboli perchè essi possono presentare altri caratteri utilissimi alle successive ibridazioni.

Il miglior mezzo di lotta contro la descritta Alternaria, così come contro gli altri eventuali parassiti dei semenzai di garofani, è certamente da ricercarsi nella scrupolosa osservanza di quelle norme che, creando condizioni ottimali di ambiente, valgono ad ottenere piante vigorose e quindi resistenti ad ogni avversità.

Il ben noto dianticoltore sanremese, Aicardi, il quale semina ogni anno circa 20.000 semi (talora fino a 100.000) allo scopo di creare nuove varietà, da tempo non ha più lamentato fallanze nei suoi semenzai nonostante che egli non faccia ricorso a particolari sistemi di lotta, sia perchè la sua competenza gli permette di scongiurare ogni minimo pericolo di alterazione, sia perchè egli opera in un ambiente veramente ideale.

Esorbiterebbe dai fini di questo lavoro la esposizione particolareggiata degli accorgimenti necessari per ottenere semenzali robusti e mantenerli sani, specie perchè non basterebbe dedicare poche pagine a questo argomento; si tratta infatti di una vera arte che richiede infinite cure ed una grande perizia che in realtà può soltanto derivare da una lunga esperienza.

Esporrò quindi soltanto alcune norme fondamentali che potranno essere completate dalla lettura di quanto scrive in proposito l' Aicardi nel suo volumetto sui garofani rifiorenti (2).

Occorre operare in un ambiente bene illuminato e ben aereato; scegliere un ottimo terriccio non troppo ricco

di sostanza organica (composto all' incirca da una parte di sabbia, una di sostanza organica e una di argilla), praticamente immune da parassiti, e che sia capace di trattenere un giusto grado, non mai eccessivo, di umidità [1].

Occorre evitare con scrupolosa cura la presenza di residui benchè minimi di sostanze vegetali indecomposte perchè essi possono favorire lo sviluppo dei parassiti e quindi i loro attacchi.

Occorre dosare con somma cura la luce, il calore e l' umidità, fattori che hanno moltissima importanza in questo periodo ; se ben dosati possono infatti favorire la formazione di piantine robuste ; se mal dosati (poca luce con molta umidità e molto calore) possono originare piantine esili (filate) sensibilissime ad ogni avversità.

Anche le semine troppo fitte portano a questo sfavorevole risultato.

Le annaffiature vanno regolate in modo da mantenere il terreno appena umido e vanno preferibilmente eseguite alla sera, affinchè al mattino le piantine si trovino turgide, ma asciutte, ed il sole non possa cagionare scottature sui loro teneri tessuti.

Occorre inoltre non esporre le plantule, quando esse vengono portate dalle serre nei cassoni, ad uno sbalzo troppo repentino di temperatura ; può infatti verificarsi un arresto di vegetazione che, sia pure momentaneo, può indurre nelle plantule un pericoloso stato di recettività.

Tutte queste cure serviranno efficacemente ad esaltare la resistenza delle plantule ai germi che esistano già

---

[1] I seguenti cenni sul razionale allevamento dei semenzai di garofano derivano da un lungo colloquio concessomi dall'Aicardi a Villa Minerva a Sanremo nelle splendide coltivazioni di garofani di cui egli stesso è l'appassionato creatore. Rinnovo da queste pagine all'Aicardi i miei più sentiti ringraziamenti.

nel terreno dei semenzai o cadano su di esso dall' atmosfera; e nello stesso tempo renderanno meno buone le condizioni di vita ai parassiti.

Somministrando sulle plantule ripetuti trattamenti con anticrittogamici liquidi a base di mercurio: Cerere, Uspulun, Tillantin, Germisan, Mercuriol, Fusariol, all' 1-2 per mille, i quali sono perfettamente tollerati dai teneri tessuti delle plantule, si potranno prevenire, o combattere e limitare, eventuali attacchi di alternaria o di altri parassiti (1).

Occorrerà naturalmente asportare con cura le piantine eventualmente compromesse dalla descritta Alternaria prima della formazione delle fruttificazioni del parassita, per impedire nuove infezioni e un eccessivo inquinamento del terreno.

In ogni caso, e specialmente quando si siano verificati in precedenza attacchi di parassiti, sarà sommamente utile o addirittura indispensabile ricorrere alla sterilizzazione dei terricci, mezzo efficacissimo di lotta preventiva tendente ad eliminare ogni traccia di parassiti dai terricci che vengono usati per le semine, disinfettando contemporaneamente l'ambiente del semenzaio ed i semi con adatti anticrittogamici.

La sterilizzazione dei terricci può essere ottenuta in modi diversi, sia chimici che fisici.

La formalina rappresenta uno dei più potenti mezzi di lotta contro i funghi dei semenzai; essa non lascia residui dannosi e non modifica le proprietà fisiche e chimiche del suolo; va usata nella percentuale del 2-2,5

(1) L'Aicardi si difende ottimamente contro funghi ed insetti, in questo delicato periodo, polverizzando zolfo puro, sulle piantine bene asciutte e donando alle piantine stesse aria e luce in abbondanza.

per cento (10 litri per mq.) coprendo per un paio di giorni il terriccio trattato con materiale impermeabile per impedire la troppo rapida evaporazione della formalina; si arieggia poi il terriccio e si semina dopo circa 10 giorni quando ogni traccia di antisettico è evaporata.

La disinfezione con sublimato corrosivo all'1 per mille non è consigliabile perchè un pò pericolosa.

Potrà usarsi ottimamente la disinfezione, per nulla pericolosa con anticrittogamici a base di mercurio (Cerere, Uspulun, Germisan, Mercuriol, Tillantin, Fusariol) nelle percentuali del 2,5-5 per mille (10 litri per mq.); la semina in questo caso può essere eseguita subito dopo la disinfezione.

Ottimo mezzo di disinfezione è il calore, secco o umido,

Il calore secco, ove non si disponga di forni o di particolari adatti impianti, riesce d'impiego delicato.

Per ottenere la disinfezione del terreno lo si pone su lastre di ferro, scaldandole a non più di 70-80° (3); ciò si ottiene con un debole fuoco e rivoltando frequentemente gli strati di terricio per circa 30 minuti. Occorre non superare la temperatura di 70-80° perchè intorno ai 100° si distruggerebbe non solo parte della sostanza organica (colloidi) ma si originerebbero sostanze tossiche che ostacolano fortemente la germinazione e l'accrescimento.

Operando a 70° la terra può essere adoperata subito.

L'acqua a 98° può consentire una buona disinfezione anche in profondità, ove si abbia cura di tenere coperta fino al raffreddamento la superficie trattata con stuoie o tele pesanti; ma l'operazione presenta notevoli inconvenienti pratici.

Il vapor d'acqua rappresenta certamente il miglior mezzo di sterilizzazione dei semenzai; esso viene infatti

largamente usato in America, Inghilterra, Olanda, Germania e Belgio. Con il trattamento a vapor d' acqua ad alta pressione a non oltre 200° C. il terreno non si surriscalda, non viene danneggiato, non forma fango e quindi spesso può essere subito usato per la semina (è però utile un riposo di 2-3 settimane) (3). Questo mezzo è però assai costoso perchè richiede notevoli spese per voluminosi impianti fissi. La difficoltà può essere superata usando apposite caldaie da piccolo lavoro di vario tipo, le quali consentono di sterilizzare all' incirca una carriola di terra in 1/2-1 ora.

Occorre tener presente che a basse pressioni il suolo rimane più umido perchè il vapore condensato impiega un maggior tempo a rievaporare.

Dopo il trattamento è necessario tener coperta la terra con stuoie o teli pesanti fino al raffreddamento.

Eseguendo la sterilizzazione dei terricci, è necessario eseguire la disinfezione dei semi immergendoli in soluzioni di Cerere al 3 per mille o Uspulun al 2,5 per mille per 1-2 ore; oppure immergendoli in soluzioni di formalina all' 1 per mille (1/4 di litro di formalina commerciale al 40 % in 100 litri di acqua) per 1 ora; questa disinfezione va fatta al momento della semina e deve esser seguita da un accurato lavaggio in acqua; può essere ancora usato il sublimato corrosivo all' 1 per mille per la durata di mezz' ora.

Inoltre sarà utilissimo eseguire la disinfezione delle terrine e delle cassette, delle pareti e fondi dei semenzai, e degli strumenti, con soluzioni di formalina all' 1 % (litri 2,5 di formalina commerciale al 40 % in 100 litri di acqua).

*
* *

Il continuo estendersi e moltiplicarsi, nei semenzai in genere, di infezioni epidemiche dovute a svariati parassiti, basterebbe di per sè ad indurre tutti i dianticoltori (anche quelli che, come ho constatato in Provincia di Firenze, Pistoia e Lucca, non hanno finora lamentato fallanze) ad esercitare una accurata sorveglianza fitosanitaria nei loro semenzali.

La segnalazione dei sopradescritti casi di infezioni epidemiche specifiche dei semenzai di garofani viene a comprovare la necessità di tale sorveglianza e la utilità dell' impiego di tutti gli accorgimenti che, ostacolando lo sviluppo dei parassiti, migliorano le condizioni di vita delle plantule.

I sopradescritti mezzi preventivi di lotta dovranno in ogni caso essere usati non appena si sarà constatato un attacco parassitario, anche se di limitata entità, perchè esso potrà essere seguito da altri di proporzioni tali da cagionare seri danni al prezioso frutto del delicato e paziente lavoro dell' ibridatore.

Dall' Istituto di Patologia Vegetale della R. Università di Firenze, novembre 1939-XVIII.

LAVORI CITATI

(1) 1909 Stevens and Hall — Carnation Alternariose. - Botanical Gazette, Vol. XLVII, pag. 409.

(2) 1929 Domenico Aicardi — I garofani rifiorenti. - Editrice: La Stazione Sperimentale di Floricoltura « Orazio Raimondo » Sanremo pag. 269-272.

(3) 1937 Sorauer — Handbuch der Pflanzenkrankheiten. - Band VI, I Halbband, pag. 143 e segg.

F. GIOELLI

L'azione di filtrati di " Bacterium tumefaciens „ su culture " in vitro „ di tessuti vegetali

Dopo le classiche ricerche di Smith e della sua scuola, sul *Bacterium tumefaciens*, che risalgono al 1907 (33 a), si è accumulata fino ad oggi una ricca bibliografia di lavori riguardanti la posizione sistematica, i caratteri morfologici e biologici, l'azione patogena, le alterazioni anato-patologiche, ecc. di questo microrganismo.

Recentemente Montemartini (1938) (27) pubblicò una interessante monografia in cui è ampiamente riassunto ed aggiornato quanto è stato scritto da Botanici, Zoologi, Agricoltori, Medici sul *Bacterium tumefaciens*.

Rimando a questo lavoro per quanto riguarda la bibliografia, limitandomi a citare i lavori che hanno una certa affinità con le mie ricerche.

Si sa che i tumori vegetali *(crown gall)* per la massima parte sono prodotti dalla presenza del *Bacterium tumefaciens*, che irritando le cellule in cui si annida, le costringe a proliferare: successivamente le divisioni cellulari si compiono anche in elementi situati al di fuori della zona infetta, privi di organismi. Si avrebbe quindi uno stimolo, più che altro di natura ormonica, che si irradierebbe dalle

cellule infette, alle sane. Questa opinione è ormai condivisa dalla massima parte degli Autori, i quali ammettono che il *Bacterium tumefaciens*, produce proliferazioni vegetali a tipo neoplastico, agendo a distanza, a mezzo di sostanze chimiche, e secondo Magrou (1927-1929) (26 a, b), anche di radiazioni mitogenetiche.

Già lo Smith (1916-1917) (33 b, c) aveva visto che si possono ottenere tumori anche senza l' uso del *Bacterium tumefaciens*, e semplicemente con composti che si possono trovare nelle culture di esso, capaci in soluzioni diluitissime di esercitare azione eccitante anche sulle cellule degli animali.

Questo fatto di grande importanza, dell'azione carcinogena di sostanze che si possono estrarre dal *Bacterium tumefaciens*, e ritenere prodotti dal suo metabolismo, venne riconfermato più tardi da Bechhold e Smith, C. (1937) (3), i quali ottennero tumori inoculando alla pianta il liquido di cultura passato attraverso filtro Chamberland, e recentemente da Brown e Gardner (1936) (11 a) inoculando estratti di coltura diluiti ed incorporati nella lanolina.

Boivin, Mesrobeanu, Marbè, Juster e Savulescu (1935-1937 (10 a, b) raggiunsero gli stessi risultati inoculando nella pianta una endotossina glucido = lipitica, isolata dalle colture. Nemec (1930) (28 b), Lock, Riker e Duggar (1937) (25), Link e Wilcox (1937) (24 b) ottennero formazioni neoplastiche con sostanze ancora più indeterminate, che potrebbero essere paragonate ad ormoni agenti sull' accrescimento.

Già si conoscono diverse sostanze galligene o carcinogene capaci di provocare ingrossamenti e formazioni di tumori più o meno paragonabili a quelli indotti da *Bacterium tumefaciens*: tra queste sono da ricordare l' acido formico e l'acetamide [Auler 1925 (2)], l'acido lattico [Blu-

menthal e Meyer 1924 (7), Bittman 1925 (6)], acidi grassi [Nemec 1913 (28 a)], il glicolato sodico [Petri 1913 (30)], sostanze inorganiche come il solfato di rame e solfato di zinco [Kuster 1925 (19)], gas come l'etilene [Wallace 1926 (36)] ecc.

Ma tra tutte queste sostanze, l' acido indolacetico [Brown e Gardner 1936-1937 (11 a, b); Kraus, Brown e Hammer 1937 (20); Link K., Wilcox e Link A. 1927 (24 a); Solacolu e Costantinescu 1937 (34); Riker, Nagy e Peterson 1937 (31); Loke, Riker e Duggar 1937 (25); Dame 1938 (13); Berthelot e Amoreux 1938 (4)], sarebbe una delle più attive a provocare ingrossamenti e tumori più o meno paragonabili a quelli del *Bacterium tumefaciens*.

Particolarmente le ricerche di Brown e Gardner (1936-1937) (11 a, b) hanno dimostrato che si possono ottenere ingrossamenti e tumori iniettando nelle piante estratti di colture del *Bacterium tumefaciens*, e spalmando sulla superficie di ferite, per un lungo periodo, direttamente l'acido indolo acetico. Berthelot e Amoreux (1938) (4 a, b) hanno poi potuto constatare che il *Bacterium tumefaciens*, in speciali condizioni, nei terreni di coltura, determina rapidamente la formazione di acido indol 3 acetico, a spese del triptofano: la reazione si rivela già dopo 24 ore e si accentua fino al quarto giorno. La luce ed i raggi ultravioletti avrebbero una speciale azione sul triptofano a formare l' acido indolo acetico.

Boysen Jensen (1929) (9 b) già aveva dimostrato che certi aminoacidi favoriscono particolarmente la formazione di auxine, e tra questi il più importante, secondo Thimann (1935) (35 a), un costituente dei peptoni e cioè il triptofano.

Bonner (1932) (8), Thimann e Dolk 1933 (35 d), Thimann (1935) (35 b), avendo osservato che la quantità

di auxina prodotta dal *Rhyzopus*, in certe condizioni, su terreni di cultura a base di peptone, è in rapporto al grado di aerazione a disposizione delle culture, hanno potuto dimostrare che questo fatto è dovuto ad una deaminazione ossidativa del triptofano che di conseguenza produce acido indolo acetico.

La particolare proprietà del *Bacterium tumefaciens* di produrre acido indolo acetico in presenza di triptofano è di grande importanza, e si sa che è comune ad altri bacteri ed anche ad alcuni funghi. Nielsen (1930) (29 a), per il primo trovò un' auxina che chiamò « Rhizopin » ch' era prodotta dall'accrescimento dei funghi.

Successivamente lo stesso Autore (1931-1932 (29 b, c), Boysen Jensen (1931-1932) (9 a, b), Kögle e Haagen Smith (1931) (21), Dolk e Thimann (1932) (15), Thimann e Dolk (1933) (35 d) e recentemente Burkholder (1939) (12) dimostrarono che molti funghi e bacteri sono capaci di produrre auxine in cultura.

I tumori prodotti dalle auxine hanno una singolare rassomiglianza ai fenomeni osservati in alcune galle ed in altri ingrossamenti patologici, e ciò dimostra che l'auxina potrebbe avere un ruolo importante in questi ingrossamenti.

Thimann (1936) (35 c) dimostrò che i tubercoli radicali delle leguminose sono centri produttori di auxine, quando sono in via di accrescimento, ed il loro inizio di sviluppo è certamente dovuto alla formazione di auxine da parte del *Rhizobium leguminosarum :* nel punto di infezione l' auxina eccita il principio di una produzione di una radice laterale, ma ne inibisce il suo accrescimento e ne produce invece un ingrossamento.

Anche le intumescenze nelle foglie di *Populus grandidentata* che secondo La Rue (1933-1936) (22 a, b) non

sono provocate da microrganismi, ma in condizioni di grande umidità, potrebbero essere ottenute con iniezioni di acido indolo acetico a diverse concentrazioni basse. Probabilmente molti altri ingrossamenti patologici potrebbero aprire un nuovo importante campo di ricerche e studi nella patologia vegetale. La produzione di auxine da parte di microrganismi patogeni è anch' essa di grande importanza: ci sono delle malattie delle piante nelle quali le correlazioni dello sviluppo possono venire distrutte oppure nuovamente ristabilite, ed in questo caso le auxine potrebbero avere un ruolo importante.

Così nel « curly-top » malattia da virosi in cui l'accrescimento del germoglio è molto ridotto, Grieve (1936) (18) ha potuto mettere in evidenza una corrispondente riduzione in contenuto dell'auxina nelle piante infette rispetto alle sane. Le galle invece potrebbero essere dovute ad un effetto opposto, e cioè alla produzione di ormoni di accrescimento da parte di germi infettivi, ed a questo proposito va segnalato che già Sachs (1882) (32) e Beijerink (1888) (5) avevano orientato le loro ricerche sulle correlazioni dello sviluppo, prendendo in esame accrescimenti patologici.

Secondo poi le recenti ricerche di Lefèvre (1938) (23) pare che l' acido indolo acetico sia presente in molte piante superiori, e manifesti diversi effetti fisiologici suscettibili di essere provocati con la sua azione: esso deve quindi essere considerato come un vero fitormone.

*
* *

Gautheret (1935-1936) (16 a, b), White (1936-1938) (37 a, b), Delarge (1939) (14 a, b) e molti altri Autori, hanno messo in evidenza l' azione di alcune sostanze, come

la vitamina B_1, il cloridrato di cisteina, e l' etero auxina (acido indolo acetico) su culture « in vitro » di tessuti vegetali (meristemi secondari tipo cambio, frammenti di radice, apici vegetativi, ecc.). Queste sostanze a concentrazioni molto basse, determinano un eccitamento ed una accelerazione sull' accrescimento dei tessuti vegetali « in vitro ».

In base a questi risultati ed a quelli riguardanti la produzione di tumori da parte dell' acido indolo acetico, e la formazione di questa etero auxina nei prodotti del metabolismo del *Bacterium tumefaciens*, mi è parso interessante vedere quale azione esplicavano gli estratti di filtrati delle culture di questo bacterio, a dosi differenti, sui tessuti vegetali coltivati « in vitro ».

Per queste mie esperienze ho usato diversi ceppi di *Bacterium tumefaciens* gentilmente messi a mia disposizione dai prof. D. Carbone e O. Verona ai quali mi è gradito rivolgere i più sentiti ringraziamenti.

Ho voluto saggiare prima l' attività del microrganismo su piante di ricino appena germinate, seguendo la tecnica di Arnaudi e Venturelli (1934) (1).

Le successive ricerche furono eseguite impiegando il ceppo del prof. Verona che si è dimostrato il più virulento, ottenendo così una forte percentuale di attecchimento dei tumori sulle piantine di ricino.

In un primo tempo il *Bacterium tumefaciens* veniva coltivato in soluzione nutritizia a base di glucosio 5 %, e peptone 2 % in acqua di fonte. In questo terreno il bacterio, in termostato a 25°, già al quarto, quinto giorno dal trapianto produceva colonie formanti un velo alla superficie del liquido di cultura. All' ottavo decimo giorno, il liquido veniva prelevato asetticamente, e filtrato attraverso un filtro normale di un apparecchio Labor filtro. È

da notare che Berthelot e Amoreux (1938) (4 a) avevano osservato che nella soluzione nutritizia da loro impiegata, già al quarto, quinto giorno le culture del bacterio risultavano molto ricche di acido indolo acetico.

Parallelamente é queste esperienze, seguendo la tecnica già usata in altri miei lavori (Gioelli 1938) (17), preparai una soluzione nutritizia per tessuti vegetali coltivati « in vitro », impiegando quella di Knop, come la più semplice, diluita a metà, con aggiunta del 2 % di glucosio.

Nei mesi di maggio ed ottobre coltivai frammenti di meristema cambiale di *Sterculia platanifolia*, altre volte già da me impiegati con ottimi ritultati per questo genere di esperienze. I trapianti furono fatti in parte in cultura contenenti soluzioni di Knop, ed in parte in culture nelle quali a questa soluzione veniva aggiunto il filtrato del liquido di cultura del *Bacterium tumefaciens* a diverse concentrazioni. Poichè dalle ricerche di Magrou (1935) (26 a), risulta che i prodotti del metabolismo del bacterio sono termolabili, e vengono distrutti con l'ebollizione, dapprima si sterilizzava la soluzione di Knop in autoclave a 120°-140°, e successivamente si aggiungeva a questa il filtrato.

Le concentrazioni del filtrato impiegato furono le seguenti : 0,5 %, 1 %, 2 %, 5 %, 10 %, 50 %.

Eliminate le colture inquinate e quelle che non davano segno di attecchimento, all' ottavo, decimo giorno, in termostato a 28°, già si notò l' inizio di sviluppo delle neoformazioni in corrispondenza della zona del cambio, sia nelle culture di controllo in soluzione di Knop, sia in quelle con aggiunta di filtrati del bacterio.

Successivamente e fino a circa trenta giorni dal trapianto, il tessuto di neoformazione aumentò in volume, e nelle culture con filtrati, in alcuni casi questo aumento

raggiunse circa il doppio delle colture di controllo, indipendentemente dalle concentrazioni sopra indicate: un maggior accrescimento si è però riscontrato in quelle che contenevano il 10 % del filtrato.

Successivamente tutte le culture in esame subivano una stasi di sviluppo, e quelle di controllo, già al secondo

Fig. 1.
Cultura « in vitro » di *Sterculia platanifolia* trattata con filtrato di *Bacterium tumefaciens* al 10 %: in alto, neoformazione del cambio in via di esaurimento; in basso, nuova neoformazione (erompente dalla vecchia del libro) a tipo talloso (cultura di tre mesi).

mese, presentavano segni di deperimento e degenerazione del tessuto di neoformazione.

Le culture con filtrati del *Bacterium tumefaciens* presentavano invece una maggior resistenza all' invecchiamento, ed in tutte le concentrazioni impiegate il tessuto di neoformazione sia nella zona del cambio, come in quella del libro, presentava un aspetto niveo che denotava la

piena vitalità del tessuto. Verso il quarto mese, quando già una gran parte delle culture di controllo erano morte, apparivano segni di degenerazione cellulare alla superficie del tessuto di neoformazione che assumeva una colorazione giallognola.

Il fatto più interessante che ho potuto riscontrare, seguendo l' andamento delle culture, si verificò al momento in cui si aveva l' arresto di sviluppo del tessuto di neoformazione, e cioè alla fine del primo mese del trapianto.

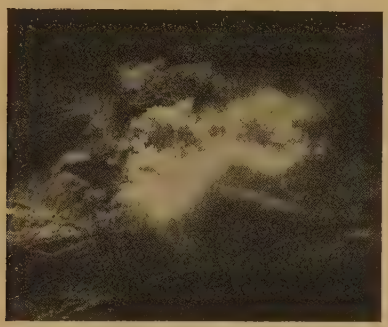

Fig. 2.
Cultura « in vitro » di *Sterculia platanifolia* trattata con filtrato di *Bacterium tumefaciens* al 10 %: neoformazione a tipo talloso sviluppatasi sulla superficie a contatto del liquido di cultura, nella zona del libro. La neoformazione erompe dai tessuti preformati del libro.

Nelle culture in presenza di filtrati del bacterio, in mezzo al tessuto di neoformazione del cambio e del libro, si osservava alla superficie la presenza di un nuovo tessuto, che in determinate aree della superficie stessa, sorgeva erompendo dai tessuti più interni, assumendo un caratteristico aspetto niveo lanugginoso (fig. 1).

Mentre nelle culture di controllo, come ebbi già altre volte ad osservare, il tessuto di neoformazione presentava

un aspetto mammellonare, con una superficie compatta, questi nuovi centri di tessuto di neoformazione avevano una superficie formata da cellule isodiametriche, di forma oblunga, irregolarmente riunite assieme, e facilmente visibili a piccolo ingrandimento (fig. 3).

I meristemi cambiali coltivati « in vitro » generalmente formano il callo di neoformazione soltanto sulla superficie del frammento aerata, cioè non a contatto del liquido nutritizio. Le colture con i filtrati del bacterio,

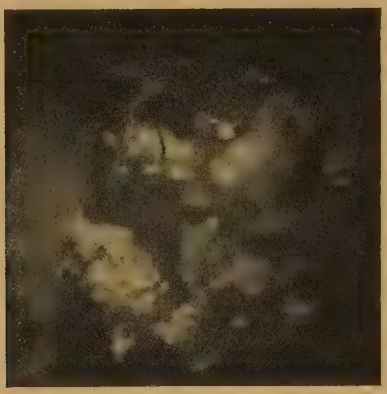

Fig. 3.
Superficie di una neoformazione a tipo talloso: al centro è visibile una proliferazione di cellule migratrici.

invece, con l' invecchiamento, presentavano questi nuovi centri di tessuto di neoformazione, anche sulla faccia inferiore del frammento, a contatto con il liquido di cultura. Queste neoformazioni si sviluppavano nella zona del cambio ed in quella del libro, e come si è già visto, traevano origine dai tessuti sottostanti, erompendo alla superficie; esse presentavano le stesse caratteristiche già descritte e l' aspetto niveo lanugginoso (fig. 2).

Questi tessuti di neoformazione della superficie superiore ed inferiore del frammento, visti al microscopio, in sezione trasversale, risultavano formati da un' insieme di cellule che si prolificano attivamente e che si trasformano in filamenti plùricellulari, ramificati, dall'aspetto di un tallo, già descritto da Gautheret (1235) (16 a) per alcune specie (Alnus, Sambucus, Acer). Queste formazioni

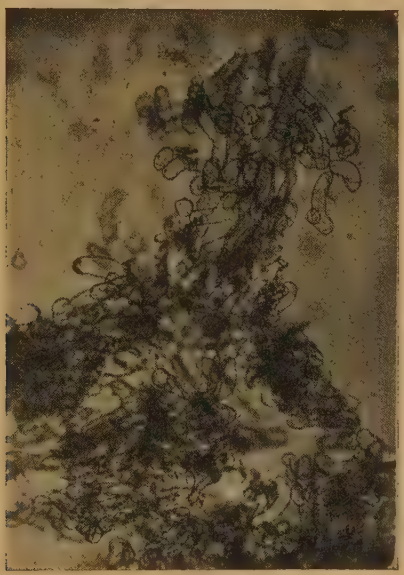

Fig. 4.
Sezione nella regione superficiale di una neoformazione a tipo talloso: filamenti ramificati di cellule (pseudotalli) originatisi dal tessuto compatto sottostante.

tallose sono attaccate al tessuto sottostante, più compatto, da una o più cellule, e possono portare centinaia di elementi cellulari provenienti dalla divisione di una sola cellùla (fig. 4).

Queste cellule così riunite assieme a formare specie di talli, possono essere paragonate secondo Gautheret (1935)

(16 a) a quelle migratrici delle colture « in vitro » di tessuti animali.

Questo tessuto superficiale presenta le cellule che si distaccano facilmente le une dalle altre, semplicemente per pressione o per sfregamento del taglio del rasoio: cosicchè è facile osservare nel campo del microscopio cellule completamente isolate le une dalle altre. Esse sono ricche di plastidi che si colorano debolmente in violetto in presenza di jodio, e dimostrano la presenza in piccola

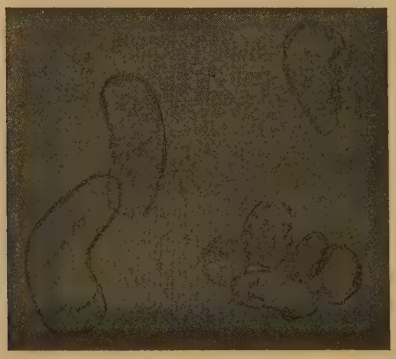

Fig. 5.
Cellule migratrici isolate staccatesi dai filamenti ramificati di cellule (pseudotalli).

quantità di amido. Non si notano formazioni di glucidi o di ossalato di calcio, presenti invece nei tessuti di neoformazione sottostanti (fig. 5).

Durante il corso delle esperienze, tanto le culture di controllo, come quelle con i filtrati del *Bacterium tumefaciens*, venivano regolarmente trapiantate in nuovi terreni nutritizi, sempre uguali a quelli corrispondenti di partenza, e ciò per impedire un eventuale esaurimento della soluzione nutritizia.

Malgrado questo accorgimento, come è già stato detto sopra, le culture con i filtrati del bacterio rimasero in vita per circa quattro mesi, mentre quelle di controllo si esaurirono al secondo mese. I nuovi centri di neoformazione a carattere di tallo, delle culture con filtrati del bacterio furono gli ultimi a prendere la vitalità nella parte superficiale del tessuto, e quando già si credevano del tutto esauriti, il tessuto interno presentava ancora le cellule vive.

Sarà perciò interessante seguire ancora meglio l'andamento di queste culture « in vitro » di meristemi cambiali in presenza di prodotti del metabolismo del *Bacterium tumefaciens*.

Queste esperienze dimostrano che l'etero auxina acido indolo acetico, aggiunta direttamente a dosi diluitissime, ai normali liquidi nutritizi delle culture « in vitro » di tessuti vegetali (Gautheret, White, Delarge, ecc.), ed indirettamente mediante la presenza nelle culture stesse, di filtrati del metabolismo di *Bacterium tumefaciens*, eccita ed accelera le divisioni cellulari dei tessuti di neoformazione, funzionàndo come un vero ormone di accrescimento.

Si può inoltre dedurre ed avere un'altra conferma ai lavori precedenti di molti altri Autori che il *Bacterium tumefaciens* produce proliferazioni a tipo neoplastico, agendo a mezzo di sostanze chimiche, di natura ormonica, che eccitano le divisioni cellulari anche nei tessuti situati al di fuori della zona infetta.

Quest'azione eccitatrice carcinogena, secondo le recenti ricerche di Berthelot e Amoreux (1938) (4 a, b) sarebbe dovuta alla presenza dell'acido indolo acetico, da loro isolato nei prodotti del metabolismo del *Bacterium tumefaciens*, e secondo le mie ricerche, questa etero auxina, presente in questi stessi prodotti ottenuti da filtrati di

culture del bacterio, ed aggiunti alle soluzioni nutritizie delle culture « in vitro » di tessuti vegetali, esplicherebbe un' azione eccitatrice alle neoformazioni del cambio e del libro di *Sterculia platanifolia*, determinando un aumento in volume del tessuto di neoformazione, la produzione di caratteristici nuovi centri di accrescimento a tipo di tallo, ed una maggior vitalità e resistenza all' invecchiamento delle stesse culture.

(Dall' Istituto ed Orto Botanico della L. Università di Ferrara, gennaio 1940-XVIII).

BIBLIOGRAFIA

1) ARNAUDI C. e VENTURELLI G., 1934. — L'azione del radio sui tumori vegetali. - Rivista di Biologia, 1934, vol. 16.

2) AULER H., 1925. — Ueber chemische und anaerobe Tumorbildung bei Pflanzen. - Zeitsch. f. Krebsforsch, 1925, vol. 22 (da Montemartini: Bull. Ist. Sieroterapico Milanese, 1938, vol. 17).

3) BECHHOLD H. e SMITH L., 1927. — Das tumefaciens, Plastin. - Zeitsch. f. Krebsforsch, 1927, vol. 25, (da Montemartini l. c.).

4) BERTHELOT A. e AMOREUX G., 1938 (a) — Sur la formation d'acide indol 3 acetique dans l'action de *Bacterium tumefaciens* sur le tryptophane. - C. R. Ac. Sc. Paris, 1938, vol. 206.

ID. ID., 1938 (b) — Sur la formation de l'acide indol 3 acetique par l'action du rayonnement ultraviolet sur le tryptophane. - C. R. Ac. Sc. Paris, 1938, vol. 206.

5) BEIJERINCK M. W., 1888. — Ueber das cecidium von *Nematus capreae* auf *Salix amigdalina*. - Bot. Zeit., 1888, vol. 46.

6) BITTMAN O., 1925. — Ein Beitrag zur kunstlichen Erzeugung atypischer Zellproliferation bei den Pflanzen. - Zeitsch. f. Krebsforsch, 1925, vol. 22 (da Montemartini l. c.).

7) BLUMENTHAL F. e MEYER P., 1924. — Ueber durch Acidum lacticum erzeugte Tumoren auf Mohrrübenscheiben. - Zeitsch. f. Krebsforsch, 1924, vol. 21 (da Montemartini l. c.).

8) BONNER J., 1932. — The production of growth substance by *Rhyzopus suinus*. - Biolog. Zentralbl., 1932, vol. 52.

9) BOYSEN JENSEN P., 1932 (a) — Ueber Bildung eines Wachstumsregulators durch *Aspergillus niger*. - Biochem. Zeitsch., 1931, vol. 239.

ID., 1932 (b) — Ueber die Bildung und biologische Bedeutung des Wachtstumsregulators bei *Aspergillus niger*. - Biochem. Zeitsch., 1932, vol. 250.

10) Boivin A., Marbè M., Mesrobeanu L. e Juster P., 1935 (a) — Sur l' existence dans le *Bacillus tumefaciens* d' une endotoxine capable de provoquer la formation de tumeurs chez les vegeteaux. C. R. Ac. Sc. Paris, 1935, vol. 201.

Boivin A., Mesrobeanu L., Marbè M., Juster P. e Savulescu T., 1937. — Sur la production de tumeurs chez la plante, au moyen de l' endoxine non proteique du *Bacillus tumefaciens*. - Arch. roum. path. experi. Microbiol., 1937, vol. 10.

11) Brown N. A. e Gardner F. E., 1936 (a) — Galls produced by plant hormones including a hormone extracted from *Bacterium tumefaciens*. - Phytopathology, 1936, vol. 26.

Id. Id., 1937 (b) — Indole acetic acid galls of a secondary type. - Phytopathology, 1937, vol. 27.

12) Burkholder P. R., 1939. — Production of growth substances by bacteria in media containing specific organic and inorganic nitrogenous compounds. - Am. Journ. Bot., 1939, vol. 26.

13) Dame F., 1938. — *Pseudomonas tumefaciens* (Sm. Tow) Stav. der Erreger des Wurzel Kropfes in seiner Beziehung zur Wirtspflanze. - Zentrlbl. f. Bakter, 1938, vol. 98.

14) Delarge L., 1939 (a) — Culture de méristemes radiculaires « in vitro » : les milieux réputés complets et les variations individuelles. - Bull. Soc. Roy. Bot. de Belgique, 1939, vol. 71.

Id., 1939 (b) — Croissance et ramification des racines cultivées isolément. - Bull. Soc. Roy. d. Scien. di Liege, 1939, n. 6-7.

15) Dolk H. E. e Thimann K. V., 1932. — Studies on the growth hormone of plants. - Proc. Nat. Ac. Scien., 1932, vol. 18.

16 Gautheret R. I., 1935 (a) — Recherches sur la culture des tissus vegetaux. - Rev. Cytol. et Cytophysiologie veget., 1935. Le francois, Paris.

Id., 1939 (b) — Sur la possibilité de realiser la culture indefinie des tissus de tubercules de carotte. - C. R. Acad. Scien. Paris, 1939, vol. 208.

17) Gioelli F., 1938. — Morfologia, istologia, fisiologia e fisiopatologia di meristemi secondari « in vitro ». - Atti Acc. Scienze Ferrara, 1938.

18) Grieve B. I., 1936. — Spotted Wilt virus and the hormone heteroauxin. - Nature, 1936, vol. 138.

19) Küster E., 1935. — Pathologische Pflanzenatomie. - III Aufl., 1925, (da Montemartini l. c.).

20) Kraus E. F., Brown N. A. e Hammer K. C., 1937. — Histological reations of bean plants to indole acetic acid. - Botan. Gazz., 1937, vol. 98.

21) Kögl F. e Haagen Smit A. J., 1931. — Ueber die Chemie. des Wuchstoffs. - Proc. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam, 1931, vol. 34.

22) La Rue C. D., 1933 (a) — Intumescences on poplar leaves, I-II. - Am. Journ. Bot., 1933, vol. 20.

Id., 1936 (b) — Intumescences on poplar leave, III: The role of plant growth hormones in their production. - Am. Journ. Bot., 1936, vol. 23.

23) Lefevre E., 1938. — Sur la presence normale des acides indoliques et particulièrèment de l'acide indol 3 acetique dans diverses plantes supérieures. - C. R. Ac. Scien. Paris, 1938, vol. 206.

24) Link G. K. K. e Wilcox H. W., 1937 (a) — Tumor production by hormones from *Phytomonas tumefaciens*. - Science, 1937, vol. 86.

Link G. K. K., Wilcox H. W. e Link A., 1937 (b) — Responses of bean and tomato to *Phytomonas tumefaciens*, Ph. Tumefaciens extracts, β indolacetic acid and vounding. - Bot. Gazz., 1937, vol. 118.

25) Locke S. B., Riker A. J. e Duggar B. M., 1937. — A growth hormone in the devolopment of crowngall. - Phythopatology, 1937, vol. 27.

Id. — The nature of growth substance originating in crown gall tissues. - Journ. of agric. res., 1939, vol. 59.

26) Magrou J. et Magrou M., 1927 (a). — Radiations mitogenetiques et gènese des tumeurs. - C. R. Ac. Scie. Paris, 1927, vol. 194.

Magrou J., 1929 (b). — Sur l'action a distance du *Bacterium tumefaciens*. - Rev. d. path. veg. et entom. agri., 1929, vol. 16.

Id., 1935 (c). — Reaction d'immunité des plantes vis a vis de *Bacterium tumefaciens*. - C. R. Ac. Scie. Paris, 1935, vol. 201.

27) Montemartini L., 1938. — Il *Bacterinm tumefaciens*. - Boll. Ist. Sieroterapico Milanese, 1938, vol. 17.

28) Nemec B., 1913 (a). — Ueber Pflanzengeschwülste und ihre Beziehung zu den tierischen. - Lekarske Rozhledy, 1938 (da Montemartini l. c.).

Id., 1930 (b). — Bakterielle Wuchstoffe. - Berich. d. Botan. Gesell., 1930, vol. 48.

29) Nielsen N., 1930 (a). — Untersuchungen über einen neuen wachstumregulierenden Stoff: Rhizopin. - Jahrrb. wiss. Bot., 1930, vol. 73.

Id., 1931 (b). — Ueber Wuchsstoffe der Hefe. - Biochem. Zentralb., 1931, vol. 237.

Id., 1932 (c). — Ueber das Vorkommen von Wuchsstoff bei *Boletus edulis*. - Biochem. Zentralb., 1932, vol. 249.

30) Petri L., 1913. — Sulla produzione sperimentale di iperplasie nelle piante. - Rend. d. R. Acc. di Lincei, 1913, vol. 22.

31) Riker A. J., Nagy R. e Peterson W. H., 1937. — Comparison of enzymes in crowngall and non-inoculated plant tissue. - Phytopathology, 1937, vol. 27.

32) Sachs J., 1882. — Stoff und Form der Pflanzenorgane. - Arb. Bot. Inst. Wurzburg, 1882, vol. 2.

33) Smith E. F., 1908 (a). — Recent studies of the olive tubercle organism. - U. S. Deptm. of Agric. Bur. of P. I., 1908, Bul. 131, (da Montemartini l. c.).

Id., 1916 (b). — Crowngall and cancer. - Journ. Am. Med. Ass., 1916, vol. 67, (da Montemartini l. c.).

Id., 1917 (c). — Chemically induced crowngalls. - Proc. Nat. Ac. of Scie., 1917, vol. 3, (da Montemartini l. c.).

34) Solacolu T. e Costantinesco D., 1937. — Tumeurs à caractères neoplastiques formées sur les plantes par l' action de l' acide β. indolyacitique. - C. R. Ac. Scie. Paris, 1937, vol. 204.

35) Thimann K. V., 1935 (a). — Growth substances in plants. - Ann. Rev. Biochem., 1935, vol. 4.

Id., 1935 (b). — On the plant growth hormone produced by *Rhyzopus suinus*. - Journ. Biol. Chem., 1935, vol. 109.

Id., 1936 (c). — On the physiology of the formation of nodules on legume roots. - Proc. Nat. Acad. Scien., 1936, vol. 4.

THIMANN K. V. e DOLK H. E., 1933 (d). — Conditions governing the production of the plant growth hormone by *Rhyzopus* cultures - Biolog. Zentralb., 1933, vol. 53.

36) WALLACE R. H., 1926. — The production of intumescences upon apple twigs by ethylene gas. - Bull. Torrey. Bot. Club., 1926, vol. 53.

37) WHITE P. R., 1936 (a). — Plant tissue cultures. - The Bot. Rev., 1936, vol. 2.

ID., 1938 (b). — Cultivation of excised roots of dicotyledonous plants. - Am. Journ. Bot., 1938, vol. 25.

L. PASINETTI

Contributo allo studio dei composti Fenolmercurici e Tiofenoli come veleni protoplasmatici nella lotta anticrittogamica

L' azione chimica distruttiva sul protoplasma viene esplicata da molti acidi e basi, dagli ossidanti e dai riducenti energici, in quanto siano capaci di intaccare il protoplasma ed alterarne la sua normale costituzione chimica. Questa azione non viene, come ben si sa, esercitata da queste sostanze come tali, ma dall' ione idrogeno e dall' ione ossidrile in dosi tossiche e distruttive che da esse si sviluppano (1).

Tale è il caso ad esempio del permanganato, o dell' acqua ossigenata, della calce, dell' acido solforico, dell' acido pentationico, ecc. In altri casi è l'elemento metallico o il composto chimico da esso derivato che esercita funzioni nocive sul protoplasma come veleno piuttosto blando, la cui azione tossica viene esercitata sul protoplasma fungino in attività, mentre tale azione è pressochè nulla sul protoplasma allo stato quiescente, (spore, conidi). Altri elementi

(1) MARTIN H. — The Scientific Principles of Plant Protection · Ed. Arnold e C. London, 1936.

chimici, infine, come il mercurio, l' argento e l' oro possiedono una assai più spiccata proprietà tossica e tale da poterli considerare come dei veri e propri veleni chimici protoplasmatici, capaci cioè di esercitare una azione tossica sul protoplasma in qualunque stato esso si trovi (1).

Dagli studi di Lumière (2) di Riehm (3) e in particolare di Klages (4) si sa che l' azione fungicida degli alogenuri del mercurio: $HgCl_2$, $Hg\ Br_2$ e HgI_2, risulta crescente nell'ordine sopracitato, mentre i derivati allogenici ossidati (clorato mercurico) riescono meno tossici dei corrispondenti alogenuri.

L'attività tossica aumenta in confronto degli alogenuri del mercurio, nei corrispondenti alogeno-alchilici del tipo $Hg\begin{cases} Cl \\ alchile \end{cases}$ e l'azione anticrittogamica decresce secondo i pesi molecolari crescenti del radicale alchilico: il metilderivato è più tossico dell' etil-derivato e questo più del propil-derivato.

Se noi osserviamo poi i derivati aromatici del mercurio, il potere tossico, s' intende nei riguardi del protoplasma vegetale fungino, in alcuni casi viene fortemente esaltato, come nei derivati: clorofenato [$C_6\ H_3$. Cl. OH. Hg OH], ciano-cresol derivato [CH_3. $C_6\ H_3$. O. Na Hg CN], nitrofenato [$C_6\ H_2$. OH. $(NO_2)2$. HgOH] ed il derivato solforico [$(C_6\ H_3$. Cl. OH. $Hg)_2\ SO_4$].

La condizione essenziale affinchè un prodotto chimico possa essere efficacemente impiegato nella lotta anticrit-

---

(1) Pratolongo U. — Trattamenti anticrittogamici ed insetticidi. Fed. dei Cons. Agr. Piacenza, 1920.

(2) Vedi Pratolongo U., citato.

(3) Vedi Pratolongo U., citato.

(4) Vedi Pratolongo U., citato.

togamica, oltre alla sua sicurezza d' impiego e cioè alla larghezza del margine fra la dose mortale per il parassita e la dose tollerata o inoffensiva per l' ospite, il cui rapporto viene designato come « indice chemioterapeutico », è che il prodotto chimico presenti al massimo grado una certa sicurezza nel suo impiego da parte dell' uomo e nei riguardi degli animali, specie quelli da cortile.

E' per tale ragione che l' uso del sublimato corrosivo $HgCl_2$ in soluzioni diluite per esempio a l' 1 $^0/_{00}$ benchè sia efficacissimo come battericida ed anticrittogamico, non viene in genere consigliato, data la causticità delle soluzioni stesse, acide per acidità idrolitica e fortemente velenose rispetto all' uomo e agli animali.

Nello studio per la preparazione dei derivati organici del mercurio sono state e vanno tenute presenti, in primo luogo, le due sopraindicate condizioni di carattere chimico e biologico, indispensabili perchè il prodotto possa entrare nella pratica agraria.

Un terzo fattore che va tenuto pure nella debita considerazione è il fattore economico; in un preparato anticrittogamico tanto minore sarà perciò la quantità percentuale dell' elemento più costoso che entrerà in giuoco nella combinazione chimica e tanto più il prodotto risponderà meglio dal punto di vista economico nel settore agrario.

Nel caso del mercurio, benchè esso sia un elemento abbondante nel nostro sottosuolo e per il quale non siamo importatori dall' estero, bisogna tenere ben presente, nella preparazione degli anticrittogamici, il suo alto valore intrinseco.

Le doti anticrittogamiche del mercurio devono venire perciò possibilmente combinate con quelle di altre sostanze di minor valore venale, ma che presentino sempre una certa azione sul protoplasma fungino ed in modo tale che

le proprietà dell'uno siano esaltate dalle proprietà dell'altro o le proprietà dei due si associno nei riguardi del fine.

Rispondendo ai concetti più sopra accertati la serie dei derivati organici del mercurio, specie i fenol-derivati, ha dato sinora ottimi risultati nella concia delle cariossidi dei cereali e dei semi e questi prodotti sono stati fabbricati sinora senza alcuna riserva sia in America sia in Europa, dove, specie in Germania, ha avuto inizio il loro studio e la loro preparazione.

Parimenti risponde ad un nesso logico la ricerca e lo studio delle proprietà anticrittogamiche di altri composti organici nei quali invece dell'ione metallico entri in gioco l'ione metalloide, che può essere in genere assai meno costoso del primo, come nel caso dei tiofenoli e derivati, le cui proprietà sono state messe in evidenza di recente dalle ricerche di Goldsworthy e Green (1) e formano pure oggetto della presente nota.

Mi è sembrato invece che meriterebbe di essere posta più in chiaro l'azione della idrofurammide con $HgCl_2$ recentemente proposta da Borzini e da Marini Bettolo (2), data la mancanza di qualunque attività anticrittogamica da parte della idrofurammide in dosi ragionevoli come si rileva dallo specchietto e dalle asserzioni conclusionali riportate dai due Autori. Nella nota del Borzini e del Bettolo risulta anche piuttosto oscura l'affermazione che l'azione anticrittogamica dell'idrofurammide viene esaltata dal bi-

(1) Goldsworthy M. C. et Green E. L. — The fungicidal activity of phenothiazine and some of its oxidation derivatives; in *Phytopathology*, XXIX, n. 8, pag. 700, anno 1939.

(2) Borzini G. e Marini Bettolo G. B. — Sull'efficacia di composti mercurici-furanici nella prevenzione delle carie del frumento *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint.; in *La Ricerca scientifica*, n. 9, pag. 878-879, Roma, anno 1939.

cloruro di mercurio quando l' idrofurammide non possiede affatto alcuna azione anticrittogamica come essi stessi affermano e dimostrano.

I due Autori nella tabella non riportano a mo' di termini di confronto le prove che avrebbero dovute eseguire studiando parallelamente e a termine di confronto anche l' azione pura e semplice del sublimato corrosivo che notoriamente è risaputo essere stimolante e anticrittogamica nei riguardi delle cariossidi del frumento e delle spore della *Tilletia tritici*.

Partendo invece dai presupposti espressi in principio di questa nota, da tempo avevo già anch' io (1) condotto alcune indagini sull' azione anticrittogamica di una combinazione i cui composti per se stessi, presi singolarmente, possiedono una notevole attitudine fungicida.

In queste prove ottenni anche una chiara conferma a quanto avevo in precedenza osservato sul vero valore biologico che si deve attribuire all' azione stimolante dei composti di mercurio, valore di ordine secondario, poichè nel caso del frumento, avena e orzo, non si osserva che una leggera stimolazione iniziale di vegetazione, senza alcun compenso apprezzabile alla granitura, mentre per altre piante tale azione stimolante non viene affatto esplicata.

L' azione anticrittogamica delle soluzioni di aldeide formica e del bicloruro di mercurio è assai nota e così pure l' azione particolarmente singolare degli alcooli superiori sulla tensione superficiale, dalla quale dipende il così detto « *potere bagnante* » di un liquido o di una miscela liquida, azioni che erano appunto specifiche dei componenti essenziali di questo composto sperimentato.

---

(1) PASINETTI L. — Contributo allo studio delle sostanze anticrittogamiche. Nota I ; in *Rivista di Patologia vegetale*, n. 9, pag. 193-214, Pavia, anno 1929.

Anche nelle esperienze dell' Ajroldi (1), colle quali sono stati raffrontati i valori antricrittogamici e stimolanti l' energia germinativa di alcuni preparati, riuscì evidente l' azione spiccatamente preventiva contro la *carie* del frumento (*Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint.), da parte della combinazione di aldeide formica-mercurio-alcool, base essenziale del composto che fu oggetto delle mie precedenti ricerche.

Dato l' attuale orientamento diretto verso la ricerca di metodi maggiormente efficaci nella lotta contro le malattie delle piante ed anche di nuovi composti fitoterapeutici, tali da soddisfare il problema imposto per un maggiore risparmio di rame, problema che può considerarsi non solo di attualità, ma continuo nei riguardi del nostro Paese, pressochè privo di minerali cupriferi, un notevole contributo può senza dubbio essere portato, a tali fini, dai prodotti anticrittogamici a base di mercurio o di zolfo o di altri elementi o composti chimici idonei allo scopo.

A questo fine e come contributo alla fitoterapia, riferisco i risultati preliminari ottenuti in prove di Laboratorio circa l' azione biologica di alcune sostanze chimiche rispondenti ai presupposti più sopra specificati ed in modo particolare a quello inerente al potere anticrittogamico che, se posseduto inizialmente da ciascuno dei principali componenti della preparazione fitoterapeutica, come è stato già detto, può essere suscettibile di venire realmente esaltato al massimo dalle proprietà dell' uno o dell'altro dei composti associati o combinati fra di loro onde realizzare anche la possibilità di far entrare nella combinazione la minima percentuale utile dell' elemento di maggior costo.

---

(1) AJROLDI P. — La disinfezione dei semi e sua influenza sul grado di germinabilità. Ricerche sperimentali, pag. 1-29, Tip. Gabella, Voghera, 1935.

Le prove sono state eseguite con sei prodotti, che denomino per comodità *alfa, beta, gamma, delta, epsilon* e *zeta*, nei quali i due componenti principali erano costituiti da un derivato del *fenolo* e da uno del *mercurio* o dello *zolfo*, secondo il seguente schema:

1) un *paraclorofenolo;*

2) un *paraclorofenolo* più un *cloruro di mercurio;*

3) un *paraclorofenolo* più un *cloruro di mercurio* più alcune sostanze atte a permeabilizzare i tegumenti vegetali ed abbassare la tensione superficiale;

4) un sale *para-derivato* dai precedenti con aggiunta di sostanze lisciviante e di inerti;

5) un sale *orto-derivato* dai precedenti con aggiunta di sostanze lisciviante e di inerti;

6) un *tiofenolo.*

Quali termini di raffronto vennero impiegati H_2O di fonte e soluzioni acquose di $HgCl_2$, un prodotto di nota efficacia anticrittogamica, pure a base di mercurio: l'Uspulun, ed uno a base di ossicloruro di rame.

Le prove furono impostate sotto tre punti di vista:

a) determinazione dell'influenza delle sostanze *alfa, beta, gamma, delta, epsilon, zeta* sul potere germinativo e vegetativo;

b) determinazione del potere sporicida;

c) prove di controllo in campo a completamento delle ricerche di Laboratorio.

Di quest'ultimo sarà riferito in una seconda nota, essendo le prove ancora in corso.

Le prove sull'influenza delle sostanze *alfa, beta, gamma, delta, epsilon, zeta* sulla facoltà e sull'energia germinativa di cariossidi, glomeruli e semi, sono state eseguite con germinatoi Cugini e su carta bibula sterili, mentre quelle determinanti l'azione sporicida: su spore

di *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. e di *Ustilago tritici* (Pers.) Jensen, secondo il metodo del Riehm da me modificato (1).

Risultati e conclusioni

Tralascio per brevità di riportare analiticamente i risultati delle prove eseguite e trascrivo solo i seguenti dati conclusivi.

Le soluzioni acquose in concentrazioni variabili dal *0,5 per mille* al *3 per cento* e per tempi d' immersione di 15', 20', 30', 1 ora, 2 ore, dei preparati *alfa*, *beta*, *gamma*, *delta*, *epsilon*, *zeta* (e per il preparato *delta* e *zeta* sono stati sperimentati anche tempi della durata fino a 24 ore); non ledono in modo alcuno il potere germinativo e l' energia germinativa di cariossidi di *frumento*, *mais*, *orzo*, *avena*, e *sorgo*, di semi di *ladino*, *trifoglio pratense*, *erba medica* e di glomeruli di *barbabietola*.

Le percentuali di germinabilità nei riguardi delle cariossidi risultarono più elevate di quelle che si ottengono trattando con sali di rame comuni (solfato) e precisamente 99-100 % di germinati, in confronto di 91-94 %, mentre per gli altri semi si ottenne pressapoco lo stesso indice del solfato.

Nessuna differenza venne notata inoltre rispetto agli altri controlli, s' intende usati nelle concentrazioni ritenute normalmente idonee; Uspulun, bicloruro di mercurio, ossicloruro di rame e acqua comune, e questo per tutte le piante, le quali si presentarono con percentuali di germinazione e con energia germinativa non oscillanti, fatta eccezione per il composto *alfa*. Difatti, per quanto riguarda

(1) Vedi pubblicazione citata a pag. 141.

questo composto, la sua applicazione, oltre all'imbrunimento del tegumento, ha dimostrato una lieve influenza in senso negativo sull'energia germinativa, ossia un ritardo di alcune ore nello sviluppo iniziale delle piantine e quindi un più ritardato sviluppo, non però in forma perdurante, cioè limitato al terzo-quinto giorno (secondo la temperatura ambiente che variava, nel periodo delle prove, dai 12 ai 18° C.), dopo l'inizio della germinazione.

Tale influenza in senso negativo è stata senz'altro annullata con l'aggiunta di un sale inorganico di mercurio come si è fatto col preparato *beta*.

Sul così detto potere eccitante od incitamento allo sviluppo, solo le combinazioni nelle quali entra a far parte il mercurio o come sale inorganico o in combinazione organica, hanno dimostrato una certa azione positiva, ma limitata alla fase iniziale di crescita delle piantine, azione che si manifesta nelle cariossidi e non nei semi e nei glomeruli i quali non reagiscono affatto all'azione di questi composti con mercurio.

Tale azione fu abbastanza palese nei composti *gamma*, *delta* ed *epsilon*, mentre per il *beta* essa è stata lievemente meno spiccata e pressapoco identica a quella osservata trattando con soluzioni di bicloruro di mercurio.

Riservandomi di maggiormente approfondire le indagini su questo ultimo fatto, e precisamente sul così detto *incitamento dello sviluppo* noto pei sali di mercurio, da quanto ho osservato fino ad ora riterrei di potere arguire che l'influenza eccitatrice dei derivati del mercurio non si deve attribuire. come ammettono le ipotesi maggiormente accreditate, ad una particolare influenza dell'elemento mercurio come tale sul protoplasma vivo dell'embrione o sullo strato ad aleurone, le cui probabili funzioni regolatrici dell'assorbimento dell'acqua sono state messe in evidenza

recentemente da Montemartini ([1]), ma all' azione permeabilizzatrice sui tegumenti esterni, che hanno funzione difensiva alla penetrazione delle sostanze sciolte nell'acqua, come venne dimostrato dal Tonzig ([2]) e sulla lamella semipermeabile morta, la cui azione è stata scoperta dal Gola ([3]) e successivamente confermata dal Brown ([4]) e sullo stesso strato ad aleurone, da parte dei composti di mercurio e delle sostanze liscivianti che normalmente entrano a far parte della formula di composizione di questi preparati anticrittogamici. Tale azione si manifesterebbe anche sugli strati esterni delle riserve seminali.

In tal modo si ottiene un ritorno più sollecito nel protoplasma della normale quantità di acqua che il Tonzig ([5]) distingue secondo diversi aggruppamenti e che in parte viene ceduta dai tessuti vegetali delle cariossidi durante la fase di disidratazione.

Tale azione permeabilizzatrice favorirebbe, perciò, il più sollecito e rapido assorbimento dell' acqua esterna e di conseguenza la sua immediata messa in circolazione per il pronto risveglio protoplasmatico da parte delle cariossidi trattate, fatto che logicamente produce un subitaneo

---

([1]) Montemartini L. — Sulle possibili funzioni dello strato ad aleurone nelle cariossidi dei cereali ; in *Lavori R. Ist. Bot. Palermo*, vol. X, 1939, pag. 33-41.

([2]) Tonzig S. — Studi sulla fisiologia del tegumento seminale. La permeabilità ; in *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, vol. XLI, pp. 453-557, Firenze, 1934.

([3]) Gola G. — Ricerche sui rapporti tra i tegumenti seminali e le soluzioni saline, in *Annali di Botanica*, III, 1905.

([4]) Brown — On the existence of a semipermeable membrane enclosing the seeds of some of the Graminacee ; in *Annals of Bot.*, XXI, 1907.

([5]) Tonzig S. — La distribuzione e la funzionalità dell'acqua nella cellula vegetale ; in *Nuovo Giornale Botanico Italiano,* vol. XLV, Firenze, 1938.

iniziale sviluppo, che lo fa apparire come maggiormente sollecitato nei confronti dei controlli trattati con acqua comune o con altre sostanze anticrittogamiche a base, per esempio, di sale di rame, i quali non possiedono proprietà lisciviante ed inibitrici, ma delle proprietà astringenti.

Sarebbe quindi, a mio avviso, non una vera e propria azione stimolante la vitalità delle cellule quella esplicata dai preparati a base di mercurio, ma un'azione di ordine fisico-chimico sui tessuti protettivi morti e sulle membrane cellulari delle cellule in quiescenza. Ciò non si manifesterebbe nei semi in genere, data la presenza di un tegumento assai consistente e di natura diversa.

Analoghe azioni sul potere germinativo e sull'energia germinativa hanno dimostrato i composti *alfa*, *beta*, *gamma*, *delta*, *epsilon*, in concia a secco nelle dosi proporzionali a quelle che entrano in gioco con la concia a umido e precisamente da 0,3 al 10 per mille, rispetto al peso delle cariossidi o dei semi.

Riguardo al potere sporicida su clamidospore di *Ustilago tritici* (Pers.) Jensen e *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. coltivati in liquido nutritivo alla temperatura di 22-25 C^0 previo trattamento secondo il metodo già riferito, nelle concentrazioni delle diverse sostanze variabili dal 0,5 per mille al 2 per mille per tempi da 15′ a 120′ i composti *beta*, *gamma* ed *epsilon* si dimostrarono parimenti efficaci all' Uspulun e al bicloruro di mercurio presi come termini di raffronto.

Per il composto *alfa* invece solo con soluzioni al 2-3 per mille e per una durata di tempo di almeno 120′ si ottenne l' uccisione delle spore.

Riguardo infine il composto *zeta*, i dati relativi al suo potere anticrittogamico saranno riferiti in una successiva nota, data l' estensione apportata allo studio di questa

sostanza le cui proprietà si sono manifestate atte a poter estendere il campo della sua possibile applicazione pratica a diverse malattie delle piante arboree, sia di origine crittogamica che da infestazioni d' insetti.

Concludendo, da quanto è stato esposto in questa breve nota di carattere informativo, risulta evidente la possibilità di ottenere un reale elevamento del grado tossicologico in alcuni composti organici, già di per se stessi dotati di una certa azione anticrittogamica, associandoli con il mercurio nei suoi sali organici od inorganici o collo zolfo, come già avevo constatato in altre precedenti prove nelle quali il composto base era l' aldeide formica.

In questo modo risultano realmente potenziate od integrate le proprietà di una determinata sostanza con quelle dell' altra e vengono soddisfatti alcuni criteri orientativi surriferiti sui quali deve imperniarsi con buona ragione ogni ricerca atta a risolvere il problema della preparazione dei prodotti fitoterapeutici.

Si formula inoltre in base a dati plausibili l' ipotesi che l'azione eccitatrice dello sviluppo fin'ora attribuita al mercurio, debba considerarsi piuttosto un' azione di carattere fisico-chimico a mezzo della quale, coi composti derivati dal mercurio, vengono a permeabilizzarsi alcuni strati di tessuti esterni protettivi e di riserva, in modo che il protoplasma si reintegri assai più rapidamente dell' acqua perduta durante la fase di disidratazione e si porti sollecitamente in fase di attività, la quale si traduce con un più vivo, ma momentaneo sviluppo vegetativo delle piantine.

Dall' Istituto di Patologia vegetale della R. Università di Milano e R. Osservatorio Fitopatologico, marzo 1940-XVIII).

PAOLO AJROLDI

NUOVO CONTRIBUTO ALLO STUDIO BIOLOGICO DELLE " TILLETIA „

Nei miei precedenti lavori comparsi negli anni 1936 e 1937 intorno alle carie del grano, avevo affrontato fra l'altro il problema dei possibili rapporti intercorrenti fra il regime di nutrizione della pianta ospite e il grado di diffusione del fungillo parassita.

Dai risultati allora conseguiti sembra essere stata valorizzata l' ipotesi, già da altri Autori ritenuta per alcune forme patologiche una constatazione di fatto, che il regime dietetico in genere, ed in special modo, per quello che riguarda il frumento, la nutrizione a mezzo dei concimi chimici, presenta una non trascurabile importanza come fattore di maggior o minore resistenza del grano all'attacco della carie.

Dopo di aver indagato questo lato assai interessante del problema, solamente in parte risolto, della complessa e delicata biologia delle *Tilletia*, che specie in questi ultimi anni, come ne fanno fede gli interessanti lavori del Winkelmann, del Crépin, del Bustarret, del Chevalier, del Hanna, del Nieves, del Johnston, del Fischer e del Sempio, non ha cessato di destare il vivo interesse dei fitopatologi, volli dirigere le mie ricerche durante le annate 1937-1938 e 1938-1939 su altri punti non meno impor-

tanti per una sempre più completa conoscenza di questo micromicete.

Volli innanzi tutto completare le conoscenze intorno alle possibilità di un' infezione postuma del frumento, a mezzo inoculazione di clamidospore di *Tilletia* in piante di grano già in avanzato stadio di sviluppo, che nelle prime prove eseguite negli anni 1935 e 1936 non avevano potuto fornire un termine utile di giudizio. Avendo poi a disposizione materiale infetto raccolto in annate differenti, si volle studiare come la virulenza del fungillo variasse con l' età delle clamidospore.

Furono inoltre ripetute in varie epoche e con modalità diverse di sperimentazione le prove d' inoculazione delle *Tilletia* alla segale, usando allo scopo anche di materiale infetto raccolto su di un ibrido segale × frumento quale il « Terminillo » dello Strampelli.

Si ristudiarono inoltre alcuni dati biologici del ciclo del fungillo che mi avevano già interessato nelle precedenti prove, avendo l' avvertenza di eseguire i vari esperimenti in condizioni differenti di stagione, clima e terreno, che già altre volte si erano dimostrati fattori preponderanti per un maggiore o minore sviluppo delle forme patogene.

Esperimenti degli anni 1937-38

Gli esperimenti in queste annate furono di tre specie:

1) In vasi di terracotta vennero seminate cariossidi di frumento « Mentana » disinfettate prima della semina con una soluzione di Uspulun al 0,5 $^0/_0$. Sulle piantine di frumento sviluppatesi dalla coltura tenuta negli ambienti del laboratorio ad una temperatura oscillante dai 17° ai 20° C. vennero in epoche diverse eseguite prove

di inoculazione, a mezzo lancetta, di spore della *Tilletia* del raccolto 1937. Sfortunamente questo primo gruppo di prove non potè essere condotto a compimento perchè, sia per la temperatura eccessiva dei locali, sia per la mancanza di un giusto tenore di umidità, sia in genere per le condizioni sfavorevoli di sviluppo delle piantine, esse non poterono affatto giungere alla fioritura ed alla maturazione, ma dovettero dopo tre o quattro mesi soccombere.

2) Un secondo gruppo di prove venne eseguito nel terreno annesso alla Facoltà di Agraria della R. Università di Milano (1). In esso vennero segnate quattro parcelle della dimensione di m. 1,5 × 1,5 che vennero il giorno 3-12-37 seminate come apppresso:

Parcella n. 1. - A segale disinfettata con Uspulun al 0,5 %.

Parcella n. 2. - A segale infettata con spore di *Tilletia* del raccolto 1937.

Parcella n. 3. - A ibrido « Terminillo » disinfettato con Uspulun al 0,5 %.

Parcella n. 4. - A ibrido « Terminillo » infettato con spore di *Tilletia* del raccolto 1937.

Tanto alla semina come in copertura non venne somministrata alle colture alcuna concimazione, mentre le operazioni colturali si limitarono a sarchiature e zappature effettuate nella primavera 1938.

Sulle piante di frumento della parcella n. 1 e su quelle di segale della parcella n. 3 vennero eseguite prove di inoculazione a mezzo lancetta di spore di *Tilletia* alle seguenti epoche:

---

(1) All'analisi chimica il terreno fornì i seguenti risultati: PH = 6,5; Sostanza organica = 6,8 %; Carbonati = traccie; Azoto totale = 0,53 %; Anidride fosforica = traccie.

Parcella n. 1. - 26-1-38 ; 26-3-38 ; 27-4-38.

Parcella n. 3. - 22-1-38 ; 26-3-38 ; 2-4-38.

La maturazione del prodotto avvenne regolarmente in tutte e quattro le parcelle ed al raccolto il materiale, portato in laboratorio ed esaminato, diede i seguenti risultati :

Parcelle nn. 1-2-3. - Nessuna pianta affetta da carie.

Parcella n. 4. - Piante cariate 46 % (1) ; piante sane 54 %.

3) Un terzo gruppo di prove venne istituito nell' anno 1938 in una zona collinare della Brianza a circa 400 m. di altitudine in un terreno di natura morenica alluvionale, di cui riporto i risultati dell' analisi chimica :

PH = 6,7

Sostanza organica = 3,74 %

Carbonati = traccie

Azoto totale = 0,37 %

Anidride fosforica = traccie.

Vennero tracciate sul terreno di cui sopra, sistemato a terrazze con esposizione a tramontana, n. 6 parcelle della superficie di m. 1 × m. 3.

Riporto la disposizione delle prove :

Parcella n. 1. - Seminata il 15-3-38 ad ibrido « Terminillo » infettato alla semina con spore di *Tilletia* del raccolto 1937.

Parcella n. 2. - Seminata il 19-3-38 a segale infettata alla semina con spore di *Tilletia* del raccolto 1937.

---

(1) Per quanto riguarda le piante di ibrido « Terminillo » cariate valgono le stesse osservazioni di cui alle mie note antecedenti sulle trasformazioni morfologiche ed istologiche indotte dalla carie sulla pianta ospite.

Parcella n. 3. - Seminata il 19-3-38 a ibrido « Terminillo » infettato alla semina con spore di *Tilletia* del raccolto 1936.

Parcella n. 4. - Seminato il 19-3-38 a segale infettata alla semina con spore di *Tilletia* del raccolto 1936.

Parcella n. 5. - Seminata il 17-4-38 ad ibrido « Terminillo » infettato alla semina con spore di *Tilletia* del raccolto 1937.

Parcella n. 6. - Seminata il 17-4-38 a segale infettata alla semina con spore di *Tillettia* del raccolto 1937.

Anche in questo gruppo di prove le operazioni si limitarono a qualche sarchiatura e zappatura primaverile, più frequenti in questo caso per l'eccessiva aridità del terreno e per mantenere in vita le piantine di frumento e di segale durante i primi mesi, nei quali soffrirono sensibilmente per la siccità prolungata che caratterizzò la primavera 1938.

Mentre le prime quattro parcelle maturarono perfettamente il prodotto, che venne raccolto ai primi di luglio, le parcelle n. 5 e 6 diedero poche piante che giunsero alla maturazione; ciò nonostante tutto il prodotto venne accuratamente esaminato e diede il seguente risultato:

Parcelle nn. 2-4 6. - Seminate a segale, nessuna spiga infetta da carie.

Parcella n. 1 (1). - Spighe cariate 80 %, sane 20 %.

Parcella n. 3. - Spighe cariate 91 %, sane 9 %.

Parcella n. 5. - Spighe cariate nessuna.

---

(1) Sulla parcella n. 1 fu raccolta una spiga di ibrido « Terminillo » che presentava uno sclerozio di *Claviceps* perfettamente sviluppato, accanto a varie cariossidi colpite da *Tilletia;* risulta così confermata, anche da parte mia, la possibilità della coesistenza in una stessa pianta delle due forme patogene. Disgraziatamente non potè essere eseguita una fotografia dell'interessante fenomeno.

Esperimenti degli anni 1938-39

Nell'anno 1938-39 venne istituito un ultimo gruppo di prove a Saronno, in un terreno di medio impasto tendente al compatto, che all'analisi chimica fornì i seguenti risultati:

Ph = 6,7
Sostanza organica = 3,5 %
Carbonati = assenza
Azoto totale = 0,17 %
Anidride fosforica = 2,2 %.

Furono battute 3 parcelle della dimensione di metri 1,20 × 1 che vennero destinate come appresso:

Parcella n. 1. - Seminata il 9-11-38 a frumento « Mentana » disinfettato prima della semina con Uspulun al 0,5 %.

Parcella n. 2. - Seminata il 9-11-38 ad ibrido « Terminillo » disinfettato prima della semina con Uspulun al 0,5 %.

Parcella n. 3. - Seminata il 9-11-38 a segale infettata alla semina con clamidospore di *Tilletia* raccolta su ibrido « Terminillo » cariato dell'anno 1938.

Le operazioni colturali, come nelle altre prove, si ridussero a scerbature e zappature primaverili. Un primo gruppo di piante della parcella n. 1 vennero infettate il 7-12-38 a mezzo lancetta con clamidospore di *Tilletia* del raccolto 1938. Un secondo gruppo di piante della stessa parcella venne infettato, sempre usando le stesse modalità, il 25-1-39; mentre un terzo gruppo di piante, sempre della stessa parcella, venne tenuto per controllo.

Al raccolto, che si effettuò regolarmente nel mese di giugno, si ebbero i seguenti risultati:

Parcella n. 1. - Frumento « Mentana » infettato per trauma il 7-12-38 : spighe sane 284, cariate 42 (percentale cariate 15 %). Frumento « Mentana » infettato per trauma il 25-1-39 : nessuna spiga cariata. Controllo : nessuna spiga cariata.

Parcella n. 2. - Nessuna traccia di carie.

Parcella n. 3. - Nessuna traccia di carie.

Conclusioni

Le esperienze condotte negli anni 1937-38-39 sulla carie del grano hanno portato alle seguenti conclusioni :

1) E' stato dimostrato, dai numerosi tentativi fatti per infettare artificialmente la segale con clamidospore di *Tilletia*, che questa ustilaginacea, almeno nelle forme biologiche conosciute in Italia e a disposizione dello sperimentatore, non è trasmissibile al genere « Secale ». E neppure si è potuto ottenere alcun soggetto cariato anche usando per l'infezione clamidospore di *Tilletia* raccolte su di un ibrido « Segale × Frumento » quale è il « Terminillo », che si è dimostrato molto recettivo alle carie.

2) Dalle prove eseguite risulta confermato quanto anche il Milan aveva osservato, che cioè l'infezione secondaria delle piantine di frumento per trauma con clamidospore della *Tilletia* è solo possibile nei primi mesi di sviluppo della graminacea, occorrendo per il completo sviluppo del fungillo un lungo periodo evolutivo in seno all'ospite. Alla stregua di questi risultati si ritengono quindi come poco probabili casi di infezione primaverile del grano ad opera di clamidospore di *Tilletia* presenti nel terreno e sviluppatisi sulle piantine di frumento in seguito alle operazioni primaverili di erpicatura e zappatura.

3) Confrontando questi ultimi risultati con altri già conseguiti antecedentemente, si ritiene che la germinabilità delle clamidospore di *Tilletia* raggiunga il proprio *optimum* nel secondo anno di età, e conservi almeno nei primi cinque anni un coefficiente di virulenza assai elevato.

4) E' stato comprovato il fenomeno, segnalato da Hanna, della coesistenza su di una medesima spiga di ibrido « Terminillo » della *Tilletia* con la *Claviceps*.

5) E' stato ancora una volta confermata la constatazione già riportata in una mia precedente nota, che l' attacco della carie è notevolmente facilitato da una prolungata e difficile germinazione dei seminati.

Dall' Istituto di Patologia vegetale della R. Università e R. Osservatorio Fitopatologico di Milano, Gennaio, 1940-XVIII.

BIBLIOGRAFIA

1) Ajroldi P. — *Contributo allo studio sulle carie del grano,* Voghera, 1937.

2) Id. — *Nuove ricerche intorno alla biologia delle* Tilletia *del frumento.* - Riv. di Pat. Vegetale, XXVII, 1937.

3) Crépin Ch., Bustarret J., Chevalier R. — *Le probleme de la création de blés résistants à la carie.* - Annales des Epiphyties et de Phytogénétique, n. s., III, 1937.

4) Fischer G. W. — *Studies on the susceptibility of forage grasses to cereal smut fungi. III: Further data concerning Tilletia levis and T. Tritici.* - Phytopathology, Vol. 29, 1939.

5) Hanna W. F. — *The association of bunt with loose smut and ergot.* - Phytopathology, Vol. 28, 1938.

6) Johnston C. O., Lefebre C. L. — *A chlorotic mottling of wheat leaves caused by infections of bunt Tilletia laevis.* - Phytopathology, Vol. 29, 1939.

7) Milan A. — *Infezione per Tilletia su grano in via d'accestimento.* - N. Giorn. Bot. It., XXXIV, 1927.

8) Id. — *Le infezioni con Tilletia ottenute per trauma e il grado di recettività dei tipi di grano.* - N. Giorn. Bot. It., XXXIX, 1932.

9) Nieves R. — *Infeccion experimental del centeno de Pektus (Secale cereale v. vulgare) por la caries del Trigo* Tilletia tritici *y* Tilletia levis. - Phytopathology, vol. 25, 1935.

10) Sempio C. — *Su un caso di netto antagonismo in vivo* (Tilletia caries-Erysiphe graminis *su* « *Mentana* »). - Riv. di Pat. Vegetale, XXVIII, 1938.

11) Id. — *Effetto delle alte temperature sul frumento cariato al momento della spigatura.* - Riv. di Pat. Vegetale, XXVIII, 1938.

12) Id. — *Influenza di alcune sostanze date alle piantine per assorbimento sullo sviluppo delle carie del grano.* - Riv. di Pat. Vegetale, XXVIII, 1938.

13) Winkelmann A. — *Warum tritt der Weizensteinbrand trotz Beizung starker auf?* - Pflanzenbau, XII, 1935.

RIVISTA

GOIDÀNICH G. — **Note fitopatologiche. I. Malattia dell'** ***Ulmus pumila*** **L. causata da una Teleforacea.** *(Boll. d. R. Staz. di Pat. veg. di Roma*, N. S., XIX, 1939; pag. 103–111, con 7 figure).

Trattasi di un seccume di una pianta di 4 anni, che presentavasi a tutta prima come un caso di grafiosi: il legno del tronco e dei rami era di colore bruno–scuro, e invaso da un micelio che l'Autore ha isolato e coltivato su diversi substrati. Su pasta di legno esso dà dei corpi emisferici di uno a due centimetri di diametro, provvisti di basidii sporificanti, ma non differenziati in corpo fruttifero tale da potere permettere l'identificazione della specie. Si tratta, secondo l'Autore, di una Teleforacea probabilmente del genere *Peniophora*.

L. M.

GOIDÀNICH G. e VIVANI W. — **Il ritrovamento dell'ascomicete** ***Didymosphaeria populina*** **Vuill. parassita del pioppo** (col precedente; pag. 87-105, con 2 tavole e 4 figure nel testo).

Ricordata la polemica dibattutasi nel 1892 tra Vuillemin e Prillieux a proposito del *Napicladium tremulae* e della probabile sua appartenenza nel ciclo biologico della *Didymosphaeria populina*, gli Autori comunicano che nei più recenti studii sulla defogliazione dei pioppi, avendo tenuto lungamente in coltura il *Napicladium tremulae* (ora *Pollaccia radiosa* — Lib. — Cif.), ne ebbero la forma ascofora

con tutti i caratteri descritti dal Vuillemin per la sua specie *Didymosphaeria populina* che ora il Servazzi (veggasi alla pagina 382 del precedente volume di questa *Rivista*) ha identificato colla *Venturia populina* (Vuill.) Fabr., chiamando *Pollaccia elegans* la forma conidica.

L. M.

GOIDÀNICH G. — **L'*Aspergillus alliaceus* Thom et Church isolato da capsule di cotone coltivato in Sicilia** (col precedente, pag. 488-496, con una tavola e 3 figure nel testo).

Dalla colonna carpellare di capsule di cotone quasi mummificate provenienti dalla Sicilia, l'Autore ha isolato l'*Aspergillus alliaceus*, ifomicete che in America fu riscontrato sugli ospiti più diversi (aglio, Cactee, ecc., come parassita da ferite).

Ne dà i caratteri morfologici e biologici.

L. M.

SIBILIA C. — **Le razze fisiologiche di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. nell'Africa orientale italiana** (col precedente, pag. 497-508, con una carta).

L'Autore ha continuato su abbondante materiale pervenutogli da diverse località dell'Impero, le ricerche di cui alla sua nota già riassunta alla pagina 419 del precedente volume XXXVIII di questa *Rivista*.

Le investigazioni fino ad ora eseguite su materiale etiopico hanno permesso, conclude, di mettere in evidenza un notevole numero di razze fisiologiche di *Puccinia graminis tritici* che è in contrasto con le poche fin' ora note per la vicina regione del Kenya. Ciò lascia supporre che nuove esplorazioni in questa regione potrebbero condurre a nuovi rilievi interessanti.

L. M.

PEYRONEL B. — **La *Phytophthora syringae* Hl. a Torino.** *(Nuovo Giorn. Bot. Italiano*, N. S., XLVI, 1939, pag. 315-316).

ID. — **L'eterotallismo quale possibile causa della mancata o ritardata produzione della forma ascofora in talune Erisifacee di origine esotica** (col precedente, pag. 316-319).

ID. — **Alcune osservazioni e considerazioni sulla biologia di *Hypochnus solani* Prill. et Del. in rapporto all'importanza dei funghi per l'ecologia e la distribuzione geografica delle piante superiori** (col precedente, pagine 319-323).

ID. — **Sulla biologia di alcuni funghi parassiti delle piante.** *(Atti d. R. Acc. d. Scienze di Torino,* Vol. 75, 1939, pagine 160-163).

L'argomento dei primi tre lavori è di quello già riassunto alla pagina 289 del precedente volume di questa *Rivista* è ripreso e brevemente esposto nell'ultimo dei lavori qui sopra elencati.

Viene segnalata la presenza a Torino, su piante di Lillà, la della *Phytophthora syringae* fin'ora riscontrata in Italia solo nei pressi di Bologna, di Parma e di Genova. E viene ricordata che questa peronosporacea può passare anche su alberi da frutto.

Viene affacciata l'ipotesi che il ritardo che si è osservato nella presentazione, in Europa, della forma ascofora dell'*Uncinula necatrix* (oidio della vite) e della *Microsphaera quercina* (oidio delle quercie) sia dovuto al fatto che queste specie sono eterotalliche ed i loro due tipi sessuali sono stati importati in Europa in epoche differenti.

Si richiama l'attenzione, a proposito dell'*Hypochnus solani* e dell'*Helichobasidium purpureum*, sulla *micoflora radicicola* normale delle Fanerogame, costituita da funghi (come le Rhizoctonie) innocui finchè le piante ospiti crescono in buone condizioni di salute,

mentre possono diventare virulenti quando esse si trovano in uno stato di debolezza per condizioni ambientali sfavorevoli, come p. e. in molti casi nei quali vengono a trovarsi fuori dalla loro area di distribuzione geografica.

L. M.

Castellani E. e Ciccarone A. — **Osservazioni su un micromicete del "ciat" — *Catha edulis* Forsk.** — *(Nuovo Giornale Bot. Italiano,* N. S., XLVI, 1939, pag. 611-614, con una figura).

Su materiale raccolto dalla Missione biologica nel paese dei Borana, il micromicete di che trattasi forma ascostromi di consistenza carbonacea con aschi, separati da un tessuto parafisoide fibroso, contenenti ascospore prima jaline e a maturità di colore olivaceo fosco.

Esso era stato classificato da Elisei come un *Cycloschizon (C. Pollaccii)* ma appunto per il colore delle ascospore mature gli Autori lo riferiscono al genere *Dielsiella* colla nuova combinazione: D. Pollaccii (El.) Cicc. et Cast. n. comb. Ne dànno una diagnosi più precisa.

L. M.

Biraghi A. — **Una grave moria di piantine di cereali prodotta da un nematode ad azione secondaria.** *(Boll. d. R. Staz. di Pat. veg. di Roma,* XIX, 1939, pag. 473-487, con 3 figure).

In campi della Sardegna si è manifestato nel 1938, e si è ripetuto nel 1939, un deperimento, spesso seguito da morte, di piantine di avena, orzo, segale e grano, accompagnato dalla presenza, nel-

l'interno dei tessuti, di anguillule del genere *Cephalobus (C. rigidus).* L'A. ha esaminato le condizioni nelle quali il male si presenta ed è arrivato alla conclusione che il vero agente patogeno è il nematode, il quale è presente nel terreno, ma che esso può penetrare nei tessuti delle piante ospiti solo in seguito alla presenza di lesioni prodotte da altro organismo. In altri casi le piantine erano colpite anche da afidi *(Rhopalosiphum graminum).*

L. M.

MARTELLI G. M. — **Casi entomologici osservati in Libia nell'annata agraria 1938-39.** *(Pubblicazioni del Centro sper. e zoot. della Libia,* Nr. 19, Tripoli, 1940; 15 pagine con 14 figure).

Da ricordarsi, tra altre, le seguenti osservazioni:

La *Ceratitis capitata,* comparsa già ai primi di ottobre sugli agrumi precoci, dall'ottobre 1938 al settembre 1939 presentò 7 generazioni. Fu trovata su peperoni, su certe varietà di datteri, su uve da tavola, sul giuggiolo e in frutti lesionati di melograno. L'Autore non la trovò mai parassitizzata da *Opius concolor.*

La *Laria rufimana* fu trovata in fave e piselli insieme al suo parassita *Sigalphus thoracicus.*

Fu abbondantissima su cotogni la *Cydia (= Carpocapsa) pomonella,* passata poi sulle mele e pere di cui si salvarono dagli attacchi solo i frutti della varietà precoce gentil bianca.

La *Pegomyia hyoscyami* si diffuse su *Beta* e *Chenopodium,* ostacolata però dall' *Opius nitidulator.*

Lo *Scolytus amygdali* attaccò intensamente alcuni mandorli già sofferenti per tumori da *B. tumefaciens* al colletto.

La *Sesamia calamistis* attaccò fortemente alcune varietà di gra noturco e in estate avanzata si trovò anche sul sorgo.

L. M.

GIGANTÈ R. — **Cancri prodotti dal freddo sopra rametti di susino.** *(Boll. d. R. Staz. di Pat. veg. di Roma,* XIX, 1939, pag. 453-472, con un tavola e 15 figure nel testo).

Sono descritte e figurate alterazioni prodotte dal freddo in rami di susino, alcune molte semplici e ridotte ad una screpolatura della scorza accompagnata da uno strato di sughero di cicatrizzazione; altre più complesse con formazioni callose irregolari tanto da dar luogo a veri cancri.

L. M.

BREVI NOTIZIE E NOTE PRATICHE

Contributo alla lotta contro l' orobanca

Da qualche anno nella mia Azienda Agricola Regaleali in Provincia di Palermo, si procede a sistematiche osservazioni sui vari aspetti che in rapporto all'andamento meteorico assume lo sviluppo dell'orobanca nei campi di leguminose e principalmente di fave e lenticchie.

Rilievi di una certa importanza furono compiuti e vani tentativi di lotta sperimentati, fino al giorno che una semplice constatazione di fatto non ci mise in condizione di lottare vittoriosamente contro questo parassita che tanto danno arreca alla economia siciliana.

L' erbaio di leguminose è l'arma destinata da un lato a portare un contributo notevole all' incremento zootecnico e quindi alla intensificazione delle colture nell' Isola e dall'altro alla distruzione dell'orobanca.

Una semina molto fitta di veccia, favino e pisello, provoca una spaventosa germinazione di semi di orobanca, ma le piantine arrivano appena all' inizio della loro vita e quindi vengono uccise al momento della falciatura dell' erbaio. Una tempestiva aratura ne completa la distruzione.

Gli agricolttori siciliani che considerano la *lupa* come un flagello della loro industria, saranno invogliati ad inserire nel loro turno agrario l' erbaio di leguminose, non fosse altro limitatamente a quelle zone che ogni buon agricoltore conosce come infestate dall' orobanca. In un breve volgere di anni l' orobanca sarà scomparsa e la classica leguminosa delle terre aride, la fava, potrà ancora trionfare sui campi che le sono oggi contesi dal terribile nemico, con grande vantaggio della economia e dello sviluppo agricolo dell' Isola.

LUCIO TASCA BORDONARO

In fondo il metodo di lotta proposto dal Cav. Tasca tende allo stesso scopo già da noi perseguito (veggasi la nota del Dott. Passalacqua

nel precedente volume XXI di questa Rivista *e la relazione sull' Osservatorio fitopatologico di Palermo nel vol. XXIV): provocare, con una semina fittissima di fave, la germinazione di tutti o gran parte dei semi di orobanche infestanti un terreno, per poi impedirne lo sviluppo con la falciatura delle piante ospiti. Il metodo per noi si è dimostrato buono ma non praticamente conveniente, onde recentemente (veggasi alla precedente pagina 18 di questa* Rivista*) abbiamo proposto di vedere se, sull' esempio indicato da Chabrolin per l'Algeria, era possibile provocare la germinazione con la semina di lino.*

Certamente l' erbaio molto fitto di veccia favino e pisello, come propone il Tasca, venendo a formare nel terreno un intreccio molto più fitto di radici, potrà farci raggiungere lo scopo perseguito, e ciò con una pratica che contemporaneamente contribuirà ad intensificare l'agricoltura delle nostre terre. Raccomandiamo perciò vivamente la proposta del Tasca.

N. d. D.

Dal *Monitore internazionale per la protezione delle piante.* Roma, 1940.

Nr. 1. - Si segnalano spostamenti di cavallette migratrici nell'Africa orientale italiana.

E. Lepik segnala la presenza della *Ceratostomella ulmi (Graphium ulmi)* nell' Estonia, dove il parassita ha già provocato l'essiccamento di molti olmi.

A. Ayoutanthis dà l'elenco, seguito da brevi notizie sulla distribuzione, delle cocciniglie degli agrumi presenti nell' isola di Creta: *Chrysomphalus dictyospermi, Ch. aurantii, Parlatoria zizyphi, Lepidosaphes pinnaeformis, Lecanium (Saissetia) oleae, L. (Coccus) hesperidum, Ceroplastes rusci, Pseudococcus citri, Icerya purchasi.*

La dorifora delle patate durante l' anno 1939 non si è ulteriormente diffusa nei Paesi Bassi.

Contro la ruggine del caffè *(Hemileia vastatrix)* fu prescritto raccogliere e bruciare le foglie attaccate, sradicare e distruggere le piante più infette, fare irrorazioni con poltiglie cupriche.

Sono date norme rigorose per impedire la diffusione della dorifora delle patate *(Leptinotarsa decemlineata)* in Boemia e Moravia.

In Germania il Ministero di Agricoltura, avendo constatato che ormai le varietà di patate resistenti alla galla nera *(Synchytrium endobioticum)* sono state sostituite quasi dapertutto alle varietà attaccabili, sì che non è più a temersi la diffusione della malattia, ha consentito la spedizione delle patate senza il piombo del servizio fitopatologico.

Nr. 2. - L. S. Spaini ha identificato nel *Phytomonas vesicatorium (= Bacterium vesicatorium)* l'agente patogeno della « mancha bacteriana » dei pomodori in Argentina, malattia caratterizzata dalla presenza di macchie verde carico a margine giallo sulle foglie e di macchie scure circondate da una zona verde sui frutti.

A. Bitancourt dà un elenco delle malattie delle piante utili osservate in Brasile negli anni 1937-38.

Si dànno notizie su spostamenti di cavallette nella Somalia italiana e sulla situazione della dorifora delle patate nel 1939 in Svizzera.

In Germania è stata dichiarata obbligatoria la lotta contro la *Cheimatobia brumata* e l'*Hibernia defoliaria* a mezzo di fascine-trappola da avvolgersi ai rami dei fruttiferi prima del 15 ottobre e da bruciarsi prima del 15 marzo successivo.

Nel Marocco francese, per la lotta contro il verme rosa del cotone *(Platyedra gossypiella)* e l' *Earias insulana* si è prescritta la raccolta e distruzione col fuoco e sul posto dei residui delle colture, la sgranatura completa del prodotto prima del 1 aprile successivo al raccolto e la disinfezione di tutti i semi col calore almeno a 55° C. per 5 minuti.

Nr. 3. - Si dà notizia delle infezioni di dorifora *(Leptinotarsa decemlineata)* segnalate in Germania nel 1939.

A. Ayoutantis riferisce sulla lotta contro la mosca olearia combattuta nel 1938 in 21 dipartimenti olivicoli della Grecia comprendenti complessivamente 20.500.000. alberi. Si sono fatte irrorazioni di una piccola parte della chioma degli alberi con un poltiglia contenente 10-15 p. 100 di melasso di canna, 2,5 p. 100 di arseniato di soda, e 5 p. 100 di solfato d' ammoniaca (che aumenta il potere di attrazione. L' epoca per farle venne fissata tenendo conto degli adulti di Dacus presi in bottigliette trappola ; talvolta per evitare bruciature si è fatto

ricorso al metodo dei fascetti. La spesa totale è stata di 41.682.500 dracme, in ragione di circa una dracma e mezzo per ogni chilogrammo e un quarto di olio. Si calcola che il beneficio sia stato di circa 508 milioni di dracme. Per cura del Ministero vennero fatti esperimenti per cercare soluzioni che abbiano il più forte potere attrattivo; ne sarà riferito in seguito, pur potendosi fin d'ora dire che il melasso di barbabietole si è dimostrato più attrattivo di quello di canna.

Sono indicate le norme di lotta prescritte nel Lussemburgo pei casi di segnalazioni di infezioni di dorifora di patate.

Nel Nyassaland vennero prescritte norme speciali per la segnalazione e la lotta contro gli insetti (*Lasioderma serricorme*, *Ephestia elutella*, ecc.) nei locali di lavorazione del tabacco.

l. m.

Da *La ricerca scientifica*, X. Roma, 1939.

N. 12. — E. Garino Canina ha trovato che le foglie secche di un vigneto che sia stato sottoposto a trattamenti antiperonosporici a base di sali di rame, contengono circa il 20 p. 100 di ceneri, nelle quali il rame è contenuto nella misura di circa il 3 p. 1000. Ritenuto che da un ettaro di vigna specializzata si possano raccogliere 400 kg. di foglie verdi pari a 1300 di secche e quindi a 250 kg. di ceneri, la quantità di rame che si potrebbe ricuperare sale a kg. 7,8 pari a 30 kg. di solfato di rame. Raccogliendo le foglie si eliminerebbero anche quantità di oospore della peronospora e si diminuirebbe il pericolo di accumulo di rame nel terreno con disturbi nella vegetazione (clorosi da rame).

l. m.

Dal *Boll. d. R. Staz. di Pat. veg. di Roma*, XIX, 1939.

N. 4. — G. Borzini e G. B. Marini Bettòlo presentano i risultati di loro ricerche sulla natura chimica e sull'azione biologica di derivati furanici specialmente dal punto di vista della possibilità di usare prodotti mercuri-furanici come anticrittogamici.

l. m.

Dall' *Italia Agricola,* LXXVII. Roma, 1940.

N. 1. — G. Goidànich illustra l'efficacia anticrittogamica dello zolfo in tutte le forme nelle quali può essere impiegato: in polvere contro gli oidii, i *Fusicludium*, la *Sclerotonia fructicola* (pesche) e il *Synchytrium endobioticùm* delle patate; polveri miscelate con calce contro l'*antracnosi* d. *vite* o con nero fumo; liquidi sospensoidi o colloidi; poltiglie o miscele sulfocalciche, contro *Claster. carpophillum*, *Exoascus deformans*, *Cladosp. fulvum*, *Sphaerotheca mors uvae*, *Sph. humuli*, *Venturia pirina*, *V. inaequalis*, *sphaeropsis malorum*, *Monilia* sp.; solfuro di calcio contro ticchiolatura delle mele, scabbia e marciume delle pesche; polisolfuri alcalini contro gli oidii.

N. 2. — Sono riassunti:

un lavoro di M. C. Richards sopra la peronospora degli spinaci, le condizioni nelle quali si sviluppa e diventa epidemica, i metodi di lotta: gli anticrittogamici non hanno alcuna efficacia, ed è utile tenere ben separate le coltivazioni che passano l'inverno e quindi sono ricche di germi del parassita, dalle coltivazioni primaverili;

uno di R. Lach nel quale si segnalano gravi danni da *Armillaria mellea* alle coltivazioni di tè che nel Nyasaland (Africa tropicale) vengono fatte su terreni ricavati da disboscamento: l'Autore fa presente che l'*Armillaria* si sviluppa più facilmente sulle radici ricche di idrati di carbonio, mentre sulle radici morte ed esaurite è sopraffatta da altri funghi saprofiti; propone pertanto di praticare una decorticazione anulare nel tronco degli alberi che si devono abbattere per disboscamento in modo che le loro radici e i residui di esse che rimarranno nel terreno sieno privi di idrati di carbonio.

l. m.

Dal *Giornale di Agricoltura della Domenica.* Roma, 1940.

N. 4. — E. Bielli comunica i risultati di esperimenti di irrigazione a pioggia alle viti: esse non solo non provocano la comparsa della peronospora nè ne aggravano gli effetti; ma anzi pare ne attenuino l'intensità forse pel continuo dilavamento delle foglie dalle quali vengono asportati molti conidii.

N. 5. — G. Borzini descrive un deperimento seguito da moria di piantine di frumento per fame di azoto: ha luogo in terreni poveri di sostanza organica e quasi privi di argilla, eccessivamente permeabili e quindi dilavabili, sì che l'azoto ammoniacale somministrato alla semina viene asportato. Suggerisce somministrazione di nitrati in copertura, e sovescio di leguminose.

N. 8. — A. Goidanich descrive il perdilegno bianco o tarlo bianco dei legni *(Zeuzera pyrina)* le cui larve, a differenza di quelle del perdilegno rosso *(Cossus cossus)* che preferiscono i grossi tronchi legnosi, attaccano di preferenza i rami giovani di pochi anni. Vive nei meli, cotogni, albicocchi, peri, noci, viti, rose, spiree, lillà, platani, tigli, betulle, olmi, quercie, pioppi, faggi, ippocastani, aceri, ecc., epperò non è facile liberarsene quando l'infestione non è presa sul suo principio. Nell'Italia meridionale compie l'intiero suo ciclo in un solo anno.

N. 9. — Vengono presentati nuovi prodotti arsenicali destinati alla lotta contro le tignole della vite e dei frutti, contro le grillotalpe e contro la cuscuta dei medicai.

l. m.

Da *Il Giardino fiorito*. Firenze, X, 1940.

N. 109. - Contro le cocciniglie che infestano le araucarie e le palme tenute in vaso negli appartamenti, si consiglia un lavaggio con una spugnetta imbevuta di soluzione saponosa leggera, seguito da un lavaggio con acqua.

N. 110. - Contro gli afidi verdi *(Macrosiphum rosae)*, gli afidi gialli *(Rhopalosiphum dianthi)* e gli afidi neri *(Aphis rumicis)* che infestano le cinerarie si consigliano spruzzature preventive con estratto di tabacco o con monital.

Contro la *Phytomyza geniculata* le cui larve si presentano come minatrici nelle foglie delle cinerarie, crisantemi, margherite, viole, ecc., si consiglia cogliere e bruciare le foglie infestate, prima che entro esse le crisalidi si sieno trasformate in adulti.

La stessa cura si deve avere per combattere la *Perrisia affinis* quando le sue larve hanno formato sulle foglie delle viole le piccole galle nelle quali si incrisalidano.

l. m.

Da *I giardini*. Milano, 1940.

N. 1. - L. Minguzzi parla degli alberi da frutto autosterili che, pur avendo fiori ermafroditi completi hanno bisogno, per essere fecondati, del polline di altre piante. Utile dunque coltivare, anche nei frutteti industriali specializzati, qnalche varietà diversa dalla predominante.

N. 2. - P. Grancini richiama l' attenzione degli agricoltori sopra la moria dei fichi (specialmente della varietà *dorata)* nelle campagne di S. Colombano in seguito alla attacchi di *Phomopsis cinerescens* che, penetrando attraverso le lesioni prodotte dal gelo o dall'*Hypoborus ficus*, dà luogo a cancri dei rami. Raccomanda prelevare, pei nuovi impianti, talee da piante sane e resistenti, somministrare loro una buona concimazione, curarne la potatura con la asportazione e distruzione dei rami infetti, praticare ai tronchi e ai rami lavaggi con anticrittogamici.

l. m.

Da *Agricoltura fascista*. Roma, 1939.

N. 55. - G. S. Candura, premesso che gli *afidi* e la *bolla* sono i due nemici più dannosi ai peschi nella Venezia Tridentina ed in quasi tutta l' Italia, dà i seguenti consigli per combatterli, basandosi sulla esperienza di parecchi anni: trattamento con polisolfuro calcio nicotinico (alla dose del 3-4 p. 100) subito dopo la sfioritura, seguito quest' ultimo da altri 4 trattamenti all' 1 p. 100 alla distanza di 20-25 giorni l' uno dall'altro. Dove vi sono anche cocciniglie *Aucalaspis pentagona* e *Diaspis leperii)* è necessario un trattamento invernale fatto, previa spazzolatura dei tronchi e rami infetti, un mese prima della fioritura con emulsione di carbolineum al 5-6 p. 100. Invece del polisolfuro calcico nicotinico che non si trova ancora in vendita già preparato, si può adoperare il *monital* dei Monopoli di Stato.

l. m.

Da *L' Industria saccarifera italiana,* XXXIII. Genova, 1940.

N. 2. — C. Menozzi dà notizia dei parassiti animali e vegetali che infestarono le coltivazioni di barbabietola da zucchero durante l' annata 1939 : tra gli insetti quello che è apparso più dannoso è stato l' altica *(Chaetocnema tibialis)* che in parecchi posti ha distrutto completamente le piantine rendendo necessaria una nuova semina. Si ebbero pure infestazioni di *Conorrhyncus (Cleonus) mendicus* e *C. luigionii*, di *Cassida vittata* e *C. nobilis,* di elateridi *(Agriotes lineatus* e *A. litigiosus)*, di mosca minatrice *(Pegomyia hyoscyami)*, ed altri insetti di minore importanza. Per i funghi, si ebbero a segnalare attacchi di un *Pythium*, di peronospora *(Peronospora schachtii)* e di mal vinato *(Rhizoctonia violacea)*. Si ebbero pure a lamentare attacchi di *Cercospora beticola*, mal del cuore e mal dello sclerozio *(Sclerotinia libertiana)* aggravato e diffuso quest' ultimo da coleotteri del genere *Carpophilus* che colle loro erosioni diffondevano il fungo ed acceleravano il decorso della malatttia.

l. m.

Da *L' Italia vinicola e agraria.* Casalmonferrato, 1940.

N. 6. - L. Petri e A. Marescalchi avvertono che da sè sola la calce, come si era proposto di usare nei primi anni della lotta antiperonosporica, non può bastare alla difesa delle viti.

N. 8. - Si dà notizia di primi esperimenti di lotta contro la mosca delle olive con un dachicida alla cianamide preparato da R. Grandori. I risultati sono incoraggianti.

l. m.

PROF. LUIGI MONTEMARTINI, *Direttore responsabile*

GOMMOSAN

Rimedio contro la gommosi dei ***peschi***, ***mandorli***, ***susini*** *e* ***ciliegi***, *a base di ferro e cresoli.*

Venne già sperimentato e giudicato efficace da pratici e da studiosi.

È in forma di ***unguento vischioso*** *che si applica con pennellature sulle ferite e sui rami dai quali geme la gomma: provoca la rigenerazione dei tessuti e delle membrane cellulari e porta alla cicatrizzazione completa delle ferite.*

Rivolgersi al

PREMIATO LABORATORIO CHIMICO DOTT. MEDAGLIANI

STRADELLA (PAVIA)

SOCIETÀ ELETTRICA ED ELETTROCHIMICA DEL

C A F F A R O

Anonima - Capitale L. 34.300.000 interamente versato

M I L A N O

POLVERE CAFFARO — Sostituisce con molti vantaggi il solfato di rame e la calce nella preparazione delle poltiglie ramate. Insuperabile per la preparazione degli zolfi ramati. Si impiega alla stessa dose del solfato di rame, senza aggiunta di calce.

ARSENIATO DI PIOMBO COLLOIDALE CAFFARO (Marca Drago) — Contro i bruchi e molti altri insetti dannosi alle piante da frutto. Dose: 300-500 grammi in 100 litri di acqua.

AZOL (Arseniato di calcio speciale). — Contro i bruchi in genere, ma più specialmente indicato contro le Tignuole dell'uva. Dose: 500 grammi in 100 litri di acqua o di poltiglia ramata.

BETA (Arseniato di calcio speciale per trattamenti in polvere). — Insuperabile contro la Cassida e il Cleonus delle barbabietole e le Tignuole dell'uva.

BAFLOR (a base di fluosilicato di bario). — Contro gli insetti roditori delle piante coltivate. - L'insetticida praticamente non tossico per gli uomini e per gli animali. Dose: 250 grammi in 100 litri di acqua.

NICOL e NICOSAN (a base di nicotina). — Della massima efficacia contro gli Afidi (pidocchi) delle piante. Dose: 1 kg. in 100 litri di acqua.

COCCIDOL (Olio minerale emulsionato). — Contro le Cocciniglie degli agrumi e di tutte le piante da frutto e ornamentali. Dose: 2 litri in 100 litri di acqua.

VERDERIN — Esca avvelenata contro le Grillotalpe. Dose: 25 kg. per ettaro.

FLUORIS — Esca avvelenata con Fluosilicato di Bario (Ba Si F6) contro le Arvicole e le Grillotalpe. Innocua per il pollame. Dose: 25 kg. per ettaro.

FITODRIN — Antiparassitario per trattamenti invernali alle piante da frutto. Dose: 4-6 kg. in 100 litri di acqua.

ANTICUSCUTA CAFFARO — Arsenito di sodio speciale per la lotta contro la Cuscuta dei medicai e trifogliai e il centocchi. Dose: kg. 1,5 in 100 litri di acqua.

VISCHIO CAFFARO — Qualità extra-chiara. Il migliore in commercio.

FERFOR — Concime completo medicato speciale per vigneti, frutteti, orti e giardini. (Formula del Dr. Prof. Teodoro Ferraris).

RIFIUTATE LE CATTIVE IMITAZIONI!

Esigete chiaramente "prodotti Caffaro"

negli imballaggi originali che portano questo marchio di garanzia:

SOCIETÀ CAFFARO MILANO